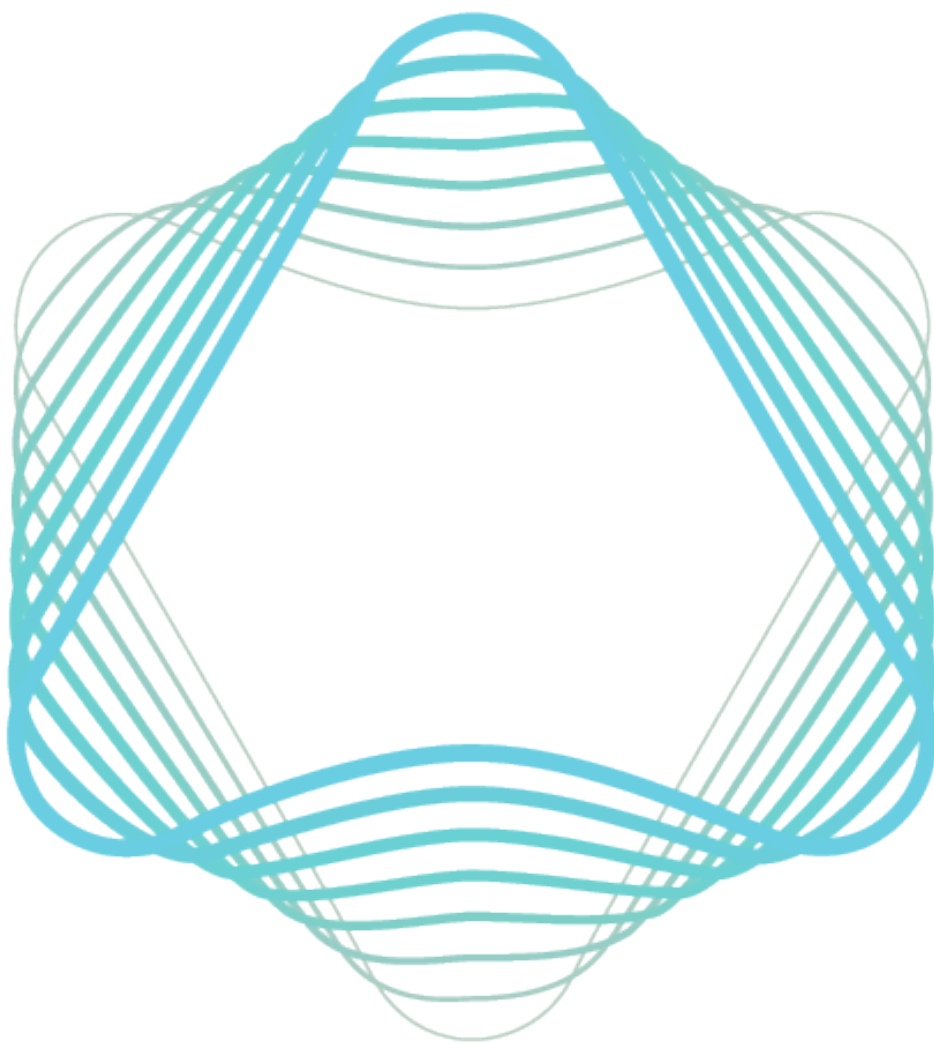




智能体白皮书

共建智能体，共创全场景智慧

（2020年）



序 言



侯金龙
华为公司高级副总裁
云与计算BG总裁

人类正在迎来以智能技术为代表的第四次工业革命，人工智能、云、5G等新技术将融入到人类社会的各个方面，对经济发展、社会进步、环境保护等产生重大而深远的影响。站在历史发展的拐点，我们要用愿景牵引，做好规划，让技术在未来社会产生最好的结果，沿着正确的技术方向创建未来。

简单来说，这个最好的结果就是让每个人都生活很美好的智慧社会，用智慧驱动每一个场景：“懂”我道路，“懂”我医疗，“懂”我教育等更“懂”人心的城市服务，让市民和企业能够最大限度享受高质量和便捷的体验，宜居宜业；越来越多的高危险、高重复性和高精度的工作会由机器来完成，将大幅提高社会生产力和安全性；突破空间、表象、时间局限的超级视野，赋予人类新的能力，让我们看得更高、更远、更精确……

智慧社会给我们勾勒了一个美好的未来，只有站在未来，才能看清我们今天所有努力的意义。从现在开始，就需要我们一起围绕全场景智慧的美好愿景，打造“任意对象和信息的数字化”、“任意信息的普遍联接”、“海量信息的存储和计算”的一般性生产条件，把源源不断的数据变成生生不息的智慧，让智能无所不及。

要实现这个目标，需要多种ICT技术一体化协同发展，政府、行业、企业等产业各方共同参与建设，每一个个体都可获益。在这样的背景下，IDC、中国信息化百人会、中国信息通信研究院、中国人工智能产业发展联盟和华为技术有限公司一起，结合各自优势，创造性地提出了智能体技术架构，旨在科学有效的建设全场景智慧。本白皮书将全面系统地阐述成果。智能体技术架构是“持续进化的”和“开放的”系统，希望得到各界的批评指正，帮助我们提升认知，不断改进。

全场景智慧的实现，智能体架构的落地，既需要有宏观的愿景，制定长期的、系统的战略，也需要小步快跑，从每个组织每个场景入手，解决问题，创造价值，用循序渐进的成功建立持久的信心。当我们把这些场景汇聚起来，便能涓滴成河，逐步完成整个宏伟蓝图。

最后，智能体技术架构的建设，需要我们所有人一起参与进来，大家“共创、共享、共赢”，实现全场景智慧的美好愿景。

A stylized handwritten signature in black ink, appearing to read '侯金龙' (Hou Jinlong).

版权声明

本白皮书版权属IDC、中国信息化百人会、中国信息通信研究院、中国人工智能产业发展联盟和华为技术有限公司，并受法律保护。转载、摘编或利用其它方式使用本白皮书文字或者观点，应注明“来源：IDC、中国信息化百人会、中国信息通信研究院、中国人工智能产业发展联盟和华为技术有限公司”。违反上述声明者，编者将追究其相关法律责任。

目录

第一章 全场景智慧展望	6
1.1 未来智慧社会：高效、进化、自治	7
1.2 全场景智慧开启未来智慧社会	8
1.2.1未来城市	11
1.2.2未来行业	14
1.2.3未来企业	16
1.3新技术融合驱动全场景智慧落地	18
1.3.1“未来智能” 助力行业智能化发展	19
1.3.2“未来联接” 创造无处不在的智能化体验	21
1.3.3“未来信任” 确保可靠的数字服务和体验	23
1.4 新架构，新生态	26
第二章 智能体技术架构	28
2.1智能交互	30
2.2智能联接	32
2.3智能中枢	34
2.4智慧应用	36
第三章 智能体主要应用场景	38
3.1新型智慧城市演进	39
3.2行业智能升级	40
3.3未来企业转型	44
第四章 智能体技术架构实施路径	46
第五章 开放生态：共创、共享、共赢	50



智能体白皮书

共建智能体，共创全场景智慧

第一章 全场景智慧展望

当今，以人工智能、5G、云计算为主导的第四次工业革命对社会所带来的改变，已在悄然发生，并比你想象中更快地到来。探索智慧社会的发展方向以及背后的技术趋势，勾勒和阐述一个可触碰的未来世界，将如何赋予城市、行业、企业新的能力、新的运作方式、新的机会。

1.1 未来智慧社会：高效、进化、自治

人类社会的发展步伐，正如同想象力一样疾速前行。如今，我们正在迈向一个令人无比激动的智能化时代。企业、行业、城市乃至全社会都在快速演进和变革。人们渴望更紧密的沟通，梦想着前所未有的生活方式，社会也需要更高效地运作。这些需求，驱动着无限可能与无尽机遇。未来的社会将是复杂而又开放的有机系统，因为智能、联接、信任，未来智慧社会，正在向我们走来。

数字孪生时代的公共服务：主动服务

现实世界与数字世界是不可割裂的，他们通过数字技术联接融合。数字孪生时代下，数字技术能够把城市的空间完整精准地刻画出来，并能够自动分析、优化、决策和表达，与现实世界实现交互融合。未来城市中能够满足个人、家庭、行业美好需求的感知信息都会同步到数字基础设施中进行实时分析和事前预测，将对公共服务产生深远影响。

数字孪生时代的公共服务将是预测性、主动式的服务，治理者不仅能够预知城市每一个参与者的需求，更主动地为其提供了实时、精细、有温度的服务，从而更好地满足他们的物质和精神需求，给社会带来更加宜居、舒适、包容的环境，实现真正以人为本的智慧社会。可以说，数字孪生时代的公共服务将是人和智慧社会“心有灵犀”的“邂逅”。

万物互联时代的智慧出行：通畅愉悦

智能技术正在重塑我们的出行产业和未来出行方式。在以电动化、智能化、网联化、共享化为特征的出行变革浪潮中，人、汽车、道路都在实现智慧互联。万物互联时代下，无人驾驶不再是科幻电影中遥不可及的憧憬，通过车联网提供的各项娱乐服务一键完成预约、乘车、停车等服务，将给人们带来前所未有的高品质出行体验。

万物互联时代的智慧出行将为市民提供“一路畅通”的出行体验。智慧的交通管理系统可大幅提升城市运行效率，缓解城市居民出行压力，减少出行支出和时间成本，也可以带来极致的出行体验。可以说，万物互联时代的智慧出行将是人和未来之间“心驰神往”的“传送”。

人机协同时代的未来工作：弹性灵活

智能技术正在改变企业、行业、城市的运作方式，人和机器的互动越来越紧密，这必将重塑未来人们的工作方式。人机协同时代的未来工作具有敏捷、灵活、互联、高效等特质，人们可以通过实时在线的工作方式，与机器共同协作来完整各类复杂工作任务，更安全地获取所需数据和资源，随时随地办公，快速、轻松、有效地完成工作。

人机协同时代的未来工作可以大幅度优化企业、行业、城市的运行管理流程，使其更具备弹性。人机协同的工作模式也将成为常态，不断加强人与人、人与机器、机器与机器的协同效率，带来更加灵活的工作体验。可以说，人机协同时代的未来工作将是人和机器之间“相得益彰”的“共创”。

未来之景，充满无限可能。

1.2 全场景智慧开启未来智慧社会

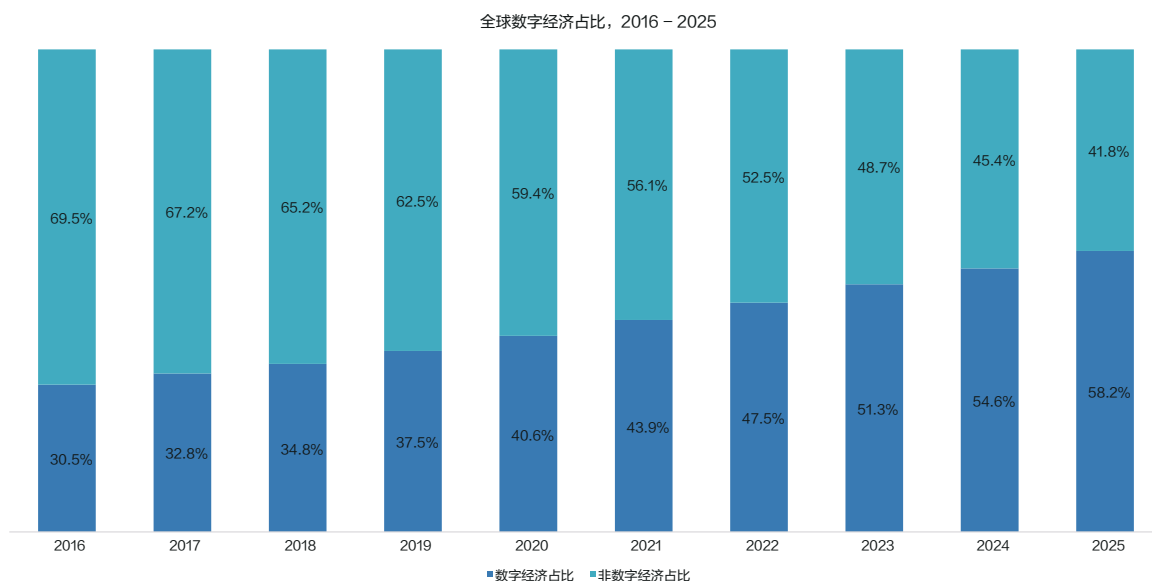
5G、物联网、人工智能、云等数字技术正在与人们的工作和生活加速融合，一系列颠覆性技术正在以前所未有的速度地重塑整个世界，一个万物感知、万物互联、万物智能的“全场景智慧”蓝图逐渐清晰。

“全场景智慧”是站在用户的视角，以用户体验为中心，围绕用户的实际场景和使用习惯展开，将智能渗透到社会的方方面面。在触手可及的智能世界，每个人、每个企业、每个行业都将从中获得新能力，挖掘新机会，创造新价值，并将共同开启繁荣美好的“智慧社会”。

智慧社会是充分运用5G、物联网、云计算、大数据、人工智能等新一代数字技术，以网络化、平台化、智能化等方式运行，实现全场景智慧的社会组织形式。智慧社会的内涵，是利用无所不及的智能，提高全社会基本公共服务水平，构建立体化、全方位、广覆盖的社会服务体系，推动数字经济高质量发展，满足人们对美好生活的向往。智慧社会将具备如下三个特点：

数字化的智慧社会

根据IDC的研究，到2025年，全球由数字化产品和服务驱动的数字经济的占比将达到58.2%，数字化产品和服务将成为主流，全场景智慧将加速人类进入数字化时代。

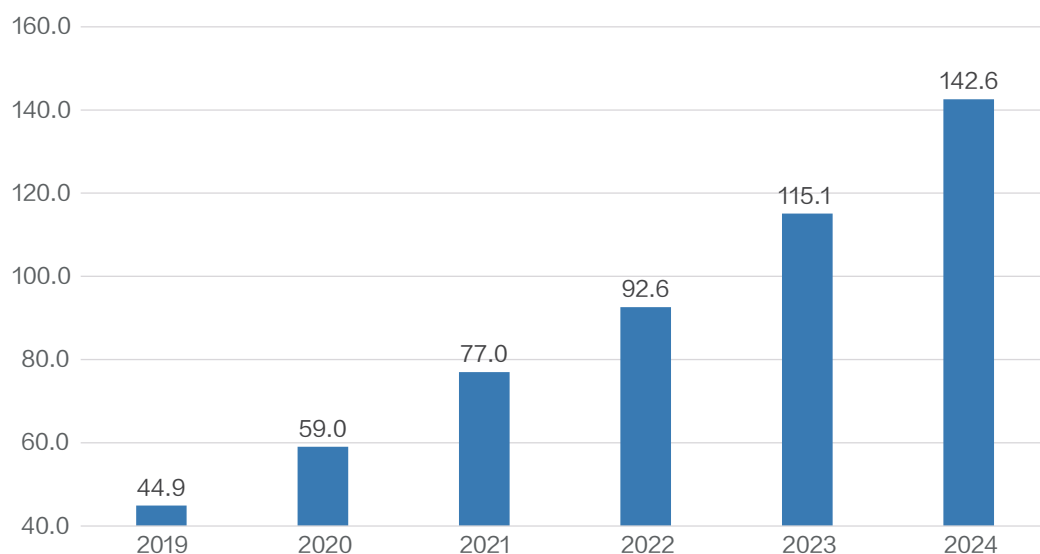


图表1 全球数字经济占比，2016-2025

新一代数字技术与业务的融合，组织的管理模式、运营模式、业务模式都将发生显著的转变。组织将以客户为中心、数据和技术作为生命线，提供基于信息和数据的服务，依赖平台与生态进行快速迭代与创新。

根据IDC全球DataSphere的研究，全球新创建的数据量将从2019年的44.9ZB增长到2024年的142.6ZB，年复合增长率为26.0%。这些类型丰富、场景各异的数据资源为组织的数字化转型提供足够的支撑，数据将成为继煤炭、石油、钢铁、电力之后新的关键生产要素。

全球新创建数据量预测，2019-2024（ZB）



图表2 全球新创建的数据量预测，2019-2024

自生长的智慧社会

生产要素的变化必然带来商业模式和组织模式发生根本性变化。在新技术高速发展的时代背景下，不断涌现出的人类社会生产方式的变革、生产关系的再造、经济结构的重组、生活方式的剧变以及世界经济格局的深刻调整，必然导致生产关系和社会治理体系的变革。

自生长建立在全场景智慧之上。自生长将是一种无固定结构，弱中心节点，可以随时随地动态组建的关系网络，具有“自组织”、“自我管理”、“自优化”三大核心特征。随着全场景智慧的能力引入和行业知识持续沉淀，应用更加智慧、联接更加敏捷、交互更加高效，数字技术为组织提供自生长的能量。

自组织是先决条件：社会的自组织是一种社会形态，它是实现社会发展目标的共同自形成、社会信息交换的同步进行、社会发展步伐共同实践的过程；



图表3 自生长智慧社会

自管理是保障：自管理是指社会各单元、各要素在统一的规范体系、信用体系、安全体系基础上，实现社会发展流程、社会发展要素自我约束和自我管理的状态；

自优化形成闭环：利用数字化、智能化分析与评估自组织和自管理的过程与状态，并根据时空动态事件的发生，及时调整相应的自组织自管理的实施路径，保证社会能够良性进化。

个性化的智慧社会

过去二十年来，社会需求经历了从“千人一面”到“千人千面”的进阶。最初社会处于“数量满足”阶段，人们的目标为“从无到有”，需求较为单一化、相似度高。随着经济的不断发展和消费者购买力的增强，人们的目标演变为“从有到优”，不再是单纯追求数量，更增加了对于品质的要求，需求的精细度逐渐提升。

未来，以90后、00后为代表的数字原生代（在数字科技背景下孕育成长的新时代公民）逐渐成为社会关系中的重要成员。伴随着移动互联网时代的发展，数字原生代习惯于通过互联网进行信息的即时、有效的获取，对产品和服务的数字化特性需求大幅提升。此外，数字原生代具有注重个体体验与个性化差异的时代价值观，标准产品和方案难以满足他们迥异的需求，更加细致入微的个性化服务逐渐成为常态。

全场景智慧满足“一人千面”的个性化需求。技术持续升级和应用场景不断丰富化，用户需求复杂化和多样化将持续提升，形成“一人千面”的用户诉求。全场景智慧理念可以有效提升组织的快速响应能力和差异化服务能力，满足细分领域下不同场景不同人群的个性化需求。



图表4 未来用户画像

全场景智慧开启未来智慧社会

在新经济体系下，数字技术将推动社会的可持续发展，成为经济增长的新动能，并将助力未来城市的建设，驱动未来行业的数字化转型，赋能未来企业的商业创新，全面提升每一个人的获得感、认同感、幸福感。

每一个组织都需要确立全场景智慧愿景，利用数字技术持续迭代，跟上智慧社会前进的脚步。未来是一个数据驱动，智慧赋能的时代，每一个组织都将是数字原生组织，或者是数字再生/转型组织，智能将嵌入到每一个应用场景，改变我们的生产方式、交互方式和生活方式。城市、行业、企业是社会中的主要组织形态，组织的内涵外延、功能结构、运作机理、边界范围正在被数字技术重新定义。

1.2.1 未来城市

在人类五千年的文明史中，城市一直担任着文明坐标的角色。从一万年前的新石器时代开始，人类从山野向村庄、城镇、都市迁移，至今没有结束。城市的规模，从最初的几万人、几十万人，到近代的千万人，容纳的人口越来越多，城市在社会中的位置越来越重要，在人类进步的历史中发挥的作用也越来越明显。

城市发展与技术进步息息相关。城市的发展聚集了产业、资金、人才、教育等优质资源，加速了城市中的科学创新和技术进步，而科学技术进步又反过来促进城市的持续发展，可以说人类社会的发展是以城市为核心。

未来社会想要实现全场景智慧愿景，加速数字经济的发展，引领人类文明进步，城市的演进是其中必不可少的一环。而要实现未来城市的演进，城市的建设模式、管理模式和发展模式必须与时代相匹配。

智能引领城市建设以人为本

未来城市不再是钢筋水泥的简单堆砌、马路高楼的机械累加，它将是个性鲜明、智慧鲜活的生命体。未来城市将是一个有机系统，与人体一样，有大脑、有中枢、有骨骼、有肌肉、有血液，有五官，具有新陈代谢、自适应、生长发育、不断演变和进化等典型生命特征。

未来城市的建设要尊重城市自身发展规律，不能盲目地追求速度和规模，要平衡好城市与人，城市与自然之间的关系，让城市向更高级的智能体转变，从而引领城市高质量发展，提升政务效率，提振经济运行，创新城市治理，优化公共服务，促进生态文明，实现城市智能体的持续发展，自我迭代，生生不息。

人是城市的核心资源。人是城市发展的动力和永续源泉，没有人，就没有生产，更没有消费和市场。城市发展至今，交通拥堵、环境污染等城市病问题前所未有，大大降低了城市居民的满意度和归属感，甚至出现了“逃离”大城市的社会现象。技术的不断涌现与日臻成熟，为解决城市问题带来了新视角和技术基础。一方面，信息通信技术引领的产业发展可以形成新一轮的城市发展动力，促进城市经济发展；另一方面，这些技术本身也能够为诊断分析城市问题提供更好的技术可能，通过挖掘、处理和分析海量城市信息，可以为每个城市寻找差异化、个性化的最优的发展路径，形成“一城一策”的最佳建设方向。

未来城市所提供的公共服务能力是政府、市民、企业使用和感受智慧化效果的“窗口”，涉及到城市规划、建设、管理、服务的各项业务，加速推进民生应用智能化，以新型基础设施建设为核心基础，促进智慧交通、智慧医疗、智慧教育、智慧社区，智慧灯杆、智慧停车等智能化公共服务体系共建共享，让城市居民拥有“获得感”、“参与感”。

以往我们的城市建设规划更多的是自上而下替市民做决定，而并非让市民真正参与到决策的制定和执行的过程之中，只有从设计之初就切实从市民的需求和感受出发，才能真正规划建设出以人为本的城市，这就需要从治理体系上进行变革。

智能加速城市治理现代化

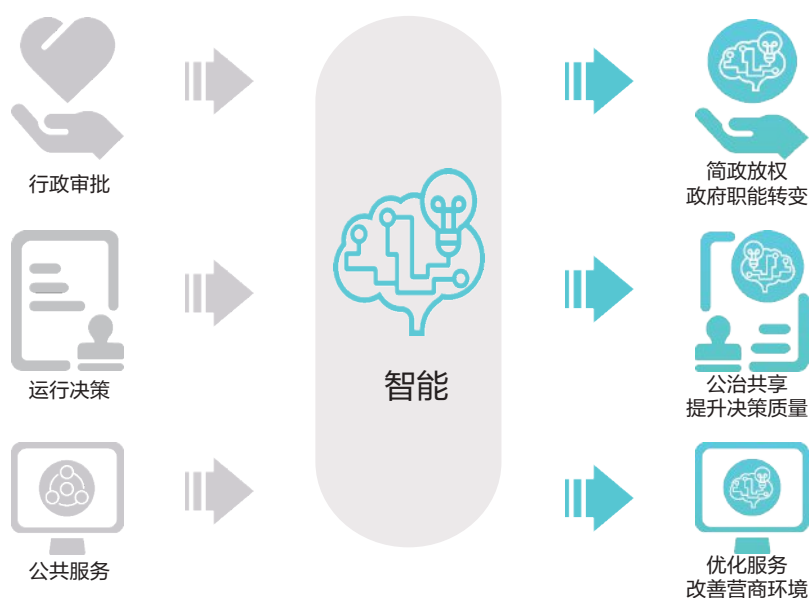
数字经济蓬勃发展对城市治理提出了新挑战。传统的城市治理模式以属地化、条线化、事后管理为主，难以适应数字经济网络化、平台化、共享化的需要。数字鸿沟、个人隐私、数据安全、信息泛滥，都对传统的社会治理体系造成巨大冲击，“智能+共治”的新型治理体系呼之欲出。

建立“用数据说话”的城市治理新方式，通过加强基于数据的科学决策能力，促进城市精准化、精细化治理，提升社会治理水平。以政府共治共享智能平台为核心，整合社会及政府的服务能力，通过典型智慧应用场景，服务社会、服务民生，同时将民生数据并入共享共治智能平台获取更多维度的关联数据，从而实现政府治理、社会治理高效协同。

人、企业、政府，作为社会关系里重要的组成主体，都需要参与到新的社会治理体系中。通过平等的合作型伙伴关系，依法对社会事务、社会组织和社会生活进行规范和管理，利用技术手段提高政务效率，创造良好的营商环境，实现过程的高效与透明，最终实现公共利益最大化。

打造“自下而上”相融合的内生驱动治理体系。打造共建共治共享的社会治理格局，遵循“权力下放、资金下拨、服务下沉”的原则，推动社会治理重心下移，实现政府治理和社会调节、居民自治的良性互动。促进社会公共信息在社会成员之间的可获取和可共享，实现共同参与，协同治理。

通过加快数字技术创新，最大程度释放数字红利，构建“新治理”体系。充分发挥技术的价值和优势，扩展信息覆盖空间，提升资源配置效率，构建新型治理体系。尤其是数据在个人、企业、政府之间的合规流转，可以有效提高公共资源的利用效率，进而转化为社会收益。例如，在此次疫情防控中，政府、企业、个人通过多维度数据共享，实现了对每个自然人出行轨迹的追踪，建立了健康信任码体系，确保了防疫的科学化管理。



图表5 新治理



智能保障城市发展可持续

伴随着经济的增长，城市规模的扩大，可持续发展已经成为越来越紧迫的发展问题。日益增长的城市人口对社会资源高效分配提出新的挑战，包括住房、交通、能源系统和其他基础设施，以及就业和教育、医疗等基本服务；过去粗放式的经济增长模式，造成的环境资源破坏触目惊心；而全球人口老龄化的趋势，也是全人类面临可持续增长中突出的问题之一。

通过把环境保护作为衡量发展质量、发展水平和发展程度的客观标准之一，实施城市绿色低碳发展战略，维护人与自然的可持续共生，是未来城市生态可持续性发展的重要举措。

创造敬老、爱老的社会风气，设立社会福利体系，发展养老服务业和老龄产业，是未来城市社会可持续性发展的重要路径。

确立数字经济发展方向，改变传统依靠自然资源实现经济增长的固有方式，充分发展数字化产业。利用数据这一新型生产要素，将数字技术与节能技术相结合，数据驱动与业务发展相融合，推动城市对现有资源的有效配置和合理化利用。围绕城市运行管理、废气废水处理、新能源智能并网、建筑节能、生态环保、循环经济等方面，改善城市生产、生态、生活的资源利用体系，助力形成生态高效、信息发达、经济繁荣的现代化智慧都市。

1.2.2 未来行业

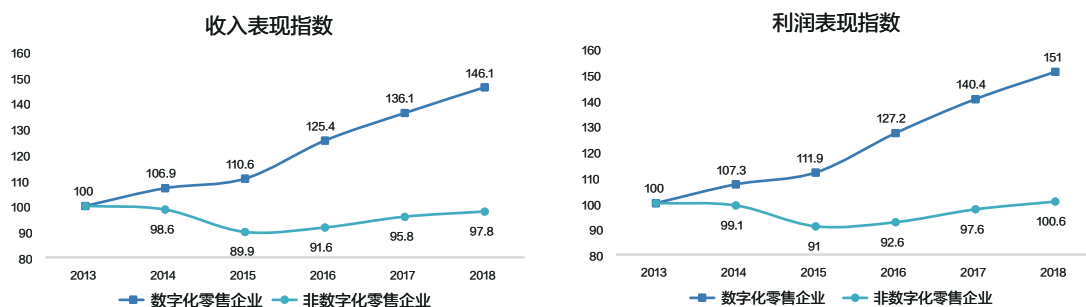
纵观世界各国发展历程，国家的崛起都源于城市的崛起，而城市的崛起则源于主导产业的崛起，如曼彻斯特和利物浦的纺织业，纽约的金融业，旧金山的信息产业等，这些城市无一不是因为主导产业的兴起而加快了城市的城镇化的进程，从而成为了世界名城。

数字经济是未来城市可持续发展的重要方向。城市的发展离不开产业，人随产业迁移，产业决定城市兴衰，城市数字化能力的供给决定了未来城市产业布局和公共服务能力的水平。如何抓住数字经济发展的契机，加速城市产业升级，是每一个城市提升活力，加速创新的关键。

未来产业的发展离不开创新、协同和信任。

智能加速业态创新

数字技术已经成为产业创新，推动现代生产力发展中的重要力量。以零售行业为例，根据IDC的研究，从2013年到2018年，实施数字化战略的零售企业的累计收入增长了约7210亿美元，复合年增长率为4.2%；非数字零售企业从2013年开始下降了约370亿美元，复合年增长率为-1.5%。同期，数字零售企业的累计利润增长了约2270亿美元，复合年增长率为4.9%；非数字零售企业的累计毛利润下降约85亿美元，复合年增长率为-1.3%。



图表6 数字化转型拉大企业竞争力差距

通过数字技术与行业知识的融合，数字化转型拉大企业竞争力差距，加速行业数字化转型和智能升级，形成具有颠覆意义的创新服务模式和商业模式。利用数字技术，把行业各要素及各环节全部数字化、智能化，推动业务流程、生产方式重组变革，进而形成新的产业协作、资源配置和价值创造体系。

智能提升协同能力

社会发展带来了专业分工，社会发展程度越高，分工越精细。在社会分工精细化的情况下，社会合作就变成了一种必然，城市和行业的发展更是如此。如何突出自己的优势，与合作伙伴共筑产业能力，协同发展，是未来行业发展的关键因素。

数字技术提升协同能力。产业协同一方面是行业内部的协同，利用数字技术优化供应链，加快资源的合理配置，实现行业上游与下游的协同；另一方面是数字技术开创跨行业的协同，充分利用数字技术与数字化理念，来实现商业模式创新。

产业数字化以数据作为驱动，利用数据进行信息交换与传递、利用数据洞察生产与商业的运行规律、利用数据驱动全价值链和全要素的网络化协同，产生新价值、新模式、新业态与新产业。

未来将是数字技术与数字产业化的大融合与大协同，技术、科学、产业、区域经济、社会间的高度交叉与融合，将涌现出更多新模式、新业态、新现象与新的价值创造方式。产业数字化与数字产业化的双螺旋是数字经济增长的新引擎。普惠化使工业数字技术的成本大幅下降，中小制造企业将真正享受到与大企业一样的数字红利；智能化，“数据、算力、算法”形成的智能决策将渗透到企业运行的方方面面，对企业管理进行系统性优化；分布化，每一个带有明显产业集群效应的区域，都会自成生态；去边界化、万物互联、万物上云将推动联接的泛在化，极大拓展新价值网络的边界与规模。

构建新型信任体系

人类活动，最重要的一点就是信任。个人和个人之间，个人和企业之间，企业和企业之间，不同的信任层次决定了不同的互动，不同的交往，不同的商业行为，并且信任是一个积累的过程，建立信用需要较长的周期。传统的信任体系需要庞大的法律机制和高昂的信任成本来履行，而数字经济时代需要更高效，更低成本的数字技术手段来构建新型商业信任生态。

在数字经济时代，信任关系的约束条件都发生了颠覆性变化，传统信任关系必然演变为新型数字信任关系。在以万物泛在互联为特征的智慧应用场景中，在复杂叠加的数字环境下，需要通过统一的数字身份标识、实体识别认证和一系列安全策略机制，构建数字信任以确保交互关系的稳定性和便捷性。

此外，未来行业的信任体系需要构建在一个可信的生态之上，即通过各个行业上下游产业链的相关企业，在实现可信的治理基础上形成相互依存的全新产业链。基于创新的技术手段，前瞻性地管理跨越合作伙伴、供应商、客户和内部员工的生态系统，确保实体之间数据流通的完整性。

1.2.3 未来企业

智慧社会的发展，一方面来自于数字经济的驱动，另一方面，依靠于数字治理体系的保障，更重要的是社会中每一个元素的数字化，这其中，包括数字化的人，数字化的政府，尤其是数字化的企业。

企业是智慧社会转型的关键

企业是社会中最核心的元素，也是数字化转型中最重要的一环。企业是经济活动的主要参与者、就业机会的主要提供者、技术进步的主要推动者，在社会发展中发挥核心作用，是数字经济发展的主要力量。企业的数字化程度是数字化社会的重要评估指标。

企业数字化转型加速。许多传统企业开展数字化转型的最初原因往往是来自于行业内数字化原生企业的竞争，例如，Uber、Airbnb等企业的出现，给同行业的企业带来了很大冲击。但是，最近我们观察到，企业实施数字化转型的动机发生了重大变化，随着企业数字化转型正在行业内取得成果，越来越多的企业开始增加数字化技术的投入。根据IDC的预测，到2023年，组织中超过50%的ICT支出将用于数字化转型和创新，高于2018年的27%，年复合增长率为17%。

同时，我们也看到市场中的大部分企业希望通过提高数字化程度实现价值增值，获取数字红利，不再只满足于守卫好自己的传统市场。根据IDC的调研，截止2020年，至少有55%的组织是数字化坚定者，他们通过新的商业模式和数字化产品与服务来改变市场，重塑未来。

“未来企业”将是以数据为核心资产，具备创新能力的“新物种”

“新物种”和“传统企业”是一个相对的概念，回顾行业市场发展历程，每一次新技术的深入应用，都催生出新的模式和新的企业，即当时时代背景下的“新物种”。

19世纪的人类进入机械制造的时代，西尔斯利用铁路和邮政技术创造了邮购网络。

20世纪初的人类进入了电气化与自动化的时代，金·库仑利用汽车、制冷和包装技术创造了超级市场，即为如今“超市”的初始原型。

到了20世纪末，社会发展高度信息化，并在90年代出现了互联网热潮，美国的亚马逊创造了网络卖场。

之后20年，随着科技进步、移动网络及智能手机的普及，移动支付深化的手机逐渐成为消费者的重要媒介，线上线下移动端购物爆发式增长。

19世纪中的新零售



西尔斯
技术：铁路、邮政
联接：邮购网络

20世纪初的新零售



金·库仑
技术：汽车、冷藏、包装
联接：超级市场

20世纪末的新零售



亚马逊
技术：互联网
联接：线上卖场

2018年的新零售



盒马/ 超级物种等
技术：移动物联网
联接：O2O体验式卖场

图表7 新零售企业的演进



未来，以移动互联网、大数据、云计算、人工智能、物联网等为代表的新一代信息技术正在加速与经济社会各领域深度融合，催生大量新技术、新业态和新模式，衍生出新服务、新市场。数字经济在加速经济发展，推动转型升级，培育新市场和新增长点，促进新型就业，实现包容性增长和可持续发展等方面的作用日益凸显。

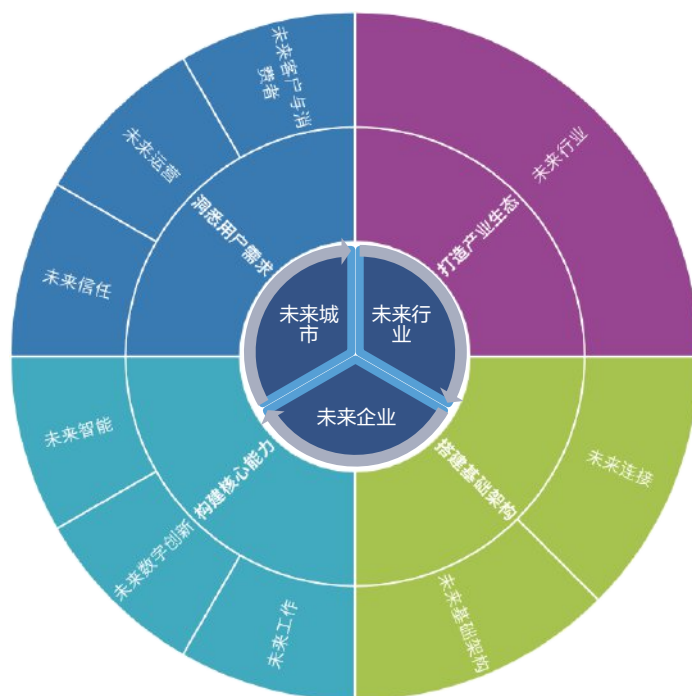
正如一位大型金融机构的 CEO 曾提到，通过数字化转型，他的公司已经不再只是一家银行，而是一家提供金融服务的数据公司。IDC 认为，“未来企业”都将是坚定走数字化道路的组织，利用数字化技术触达客户，通过数字化技术实现运营，以数据为核心资产，具备创新能力的企业。他们的创新速度将比传统企业高出一个数量级。

随着企业的数字化程度的加速，社会的数字化转型也将从 toC（面向消费者）的消费数字化，进入到 toB（面向企业、行业、政府）的产业数字化。只有实现全场景，全维度的智慧，才能真正实现智慧社会的愿景。

1.3 新技术融合驱动全场景智慧落地

“未来智能”、“未来联接”、“未来信任”是全场景智慧落地的核心要素。

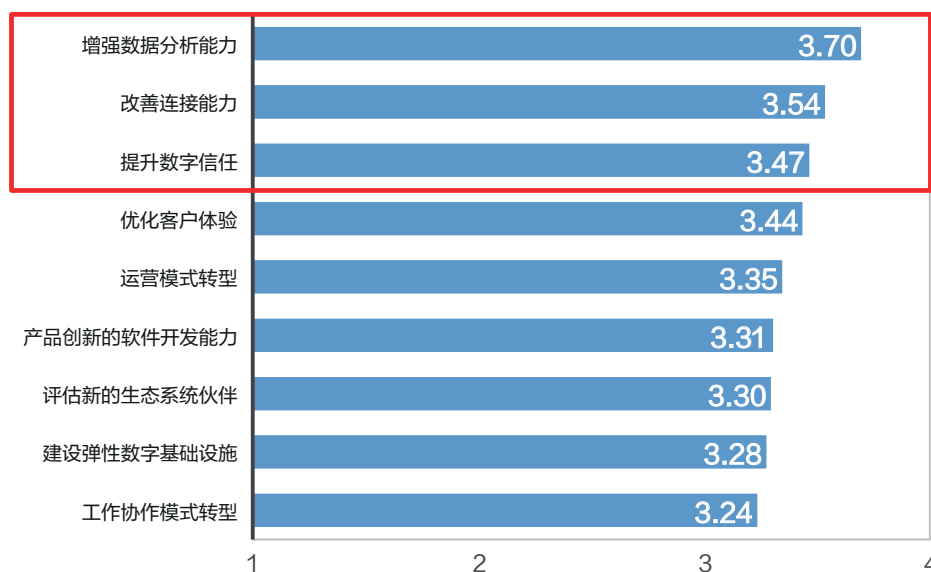
“智慧社会”是IDC的数字化转型框架，IDC从九个技术维度帮助客户对数字化转型提供实施路线指引，其中，“未来智能”、“未来联接”、“未来信任”是三个最为关键的技术，也是跟新型生产要素——数据，联系最紧密的三个技术。联接实现数据采集，AI对数据进行分析，保证数据安全可信的共享与流通。



图表 8 IDC “智慧社会” 数字化转型框架

根据IDC 2020年5月对疫情期间最新的调研数据分析，新冠疫情之后，用户最为关切的技术为“智能”、“联接”、“安全”。

由于新冠肺炎的影响，贵组织在2020年剩余时间和2021年将在多大程度上优先考虑以下举措？（5分满分）



图表9 IDC新冠肺炎对IT市场影响调研数据

1.3.1 “未来智能” 助力行业智能化发展

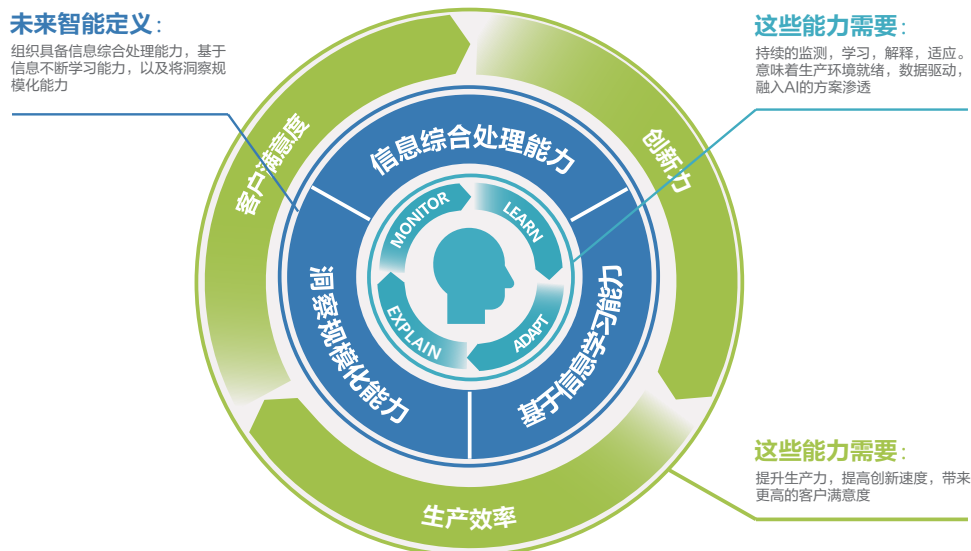
人类正在迎来以智能技术为代表的第四次工业革命，人工智能作为第四次工业革命的关键引擎，将会带来超越人类想象的新能力，并推动智慧社会的到来。在本次智能化的浪潮中，人工智能已经在行业、企业全面渗透，驱动整个社会智能化水平提升的同时，对产业价值、产业结构也带来了变革。人工智能作为引领未来智慧社会的一项重要战略性技术，将会持续改变人类生产、生活和思维方式，对经济发展、社会进步产生重大而深远的影响。人工智能也将不断赋能企业、行业、城市，从而实现万物感知、万物互联、万物智能的全场景智慧社会。

IDC定义的未来智能是企业、行业、城市能够在不断变化的环境中及时做出反应和表现的能力。“未来智能”应具备三种能力：综合信息、学习、规模化交付洞察的能力。

综合信息的能力：是将各种结构化、非结构化信息转化为数据的过程，这种能力通常需要企业、行业、城市的每一个参与者明晰数据的价值，并在信任的基础上获取数据。面对多来源、实时性要求越来越高的海量数据，形成信息综合处理能力，不断提升数据价值，是实现未来智能的基础。

学习能力：是指认识并理解各种信息与先前已有知识之间的关系，以及它们在特定场景上的应用能力，其通常使用自然语言处理、机器学习、推理、知识图谱等技术，使数据转换成能够被理解、治理和解释的知识。在企业、行业、城市构建学习能力，必须要实施人工智能解决方案，要能够识别并选择业务需求最为迫切、数据就绪度高、可快速落地并复制的应用场景，加强对AI技术创新的投入或引入合作伙伴的能力，确保AI目标的实施能够满足真实需求并持续发挥效能。

规模化交付洞察的能力：是企业、行业、城市的每一个参与者提供自动化决策支持的能力，其范围包括为智慧社会的每一个角色赋能，将信息转化为洞察，并最终转化为行动力。这就需要企业、行业、城市的每一个参与者综合使用各种数据管理和治理技术，降低数据获取的难度，建设灵活的基础架构，确保数据能够灵活集成，以实现规模化洞察能力。



图表10 IDC未来智能框架



未来智能将为城市、行业、企业带来多重价值。具体体现在以下方面：

智能化服务渗透到社会治理的各个方面，为城市带来新的治理方式，降低运行风险，提升服务体验。人工智能可以帮助城市实现精准分析、定位与治理，对潜在的风险能够做到实时监控和事前预警，还可以通过智能化技术更好地服务社会中的不同群体，推动城市服务实现便捷化。

未来智能可以将行业自身积累的大量数字化、智能化实践经验作为一种平台服务孵化出来，能够降低行业的创新成本，从而推动行业的商业模式的变革。智能化也将为行业带来创新的运营管理模式，为行业整体降本增效。调研表明，人工智能的应用已经给组织内的业务带来了变化或突破，很多组织期望通过人工智能来启发业务创新。IDC预计，智能化将使组织对客户、竞争对手、监管机构和合作伙伴的响应决策时间缩减50%。随着人力、运营成本的增长，智能化将会帮助整个行业实现大幅度的降本增效。

智能化将为企业带来全新、个性化的产品服务，提高大多数常规业务流程的处理效率，降低成本并改善用户体验。具体而言，企业内部将构建以智能化技术为核心的全新产品和服务。IDC预计，未来智能将使企业新产品引进成功率提高25%以上。积极投资“未来智能”能力的企业生产率将提高100%。人工智能技术的发展将逐渐允许企业提供定制化服务，以用户期望的形式、时间和渠道向客户提供产品和服务，在满足客户独特需求的同时保持了服务的灵活性，能够大幅度地提高客户满意度。

1.3.2 “未来联接” 创造无处不在的智能化体验

数字化进程的飞速发展和近十年移动互联网产业的井喷式增长均清晰地证明了一个事实，即数字技术的每一次飞跃，都会给经济和社会形态带来持续性的积极推动作用。

基础网络的发展带来高效的信息交换，网络能力的进步不仅显著地提升了社会生产和生活效率，还直接催生出众多的商业形态，进而不断改变经济结构和增长方式，推动社会持续发展与变革。

联接是未来城市不可或缺的基础设施

泛在的通信网络，为数字经济发展打下了坚实的基础，联接已经成为人们工作和生活当中必不可少的基础设施。

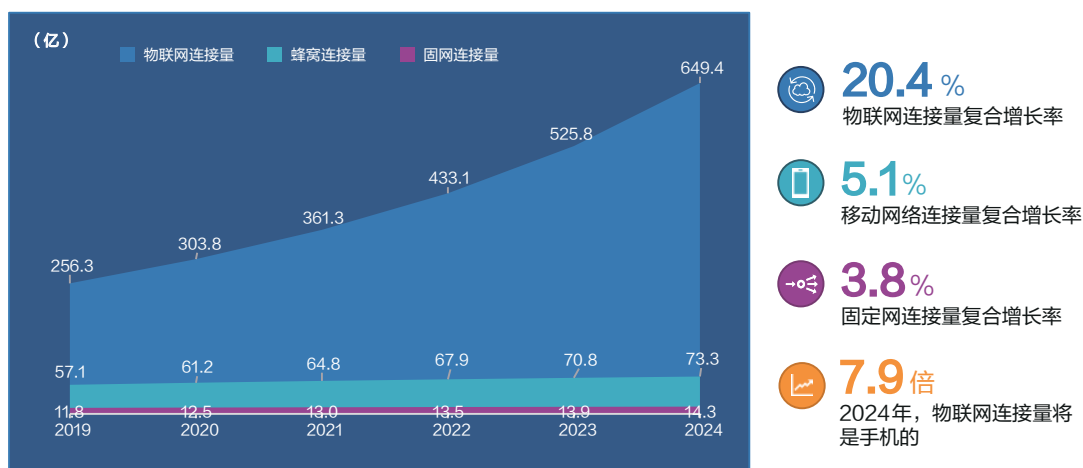
随着网络基础设施的持续完善，越来越多的产品与服务承载在网络之上。特别是4G网络在全球的普及，从电子商务、移动支付，到智慧出行、远程教育、远程医疗，移动互联网将人们带入了一个全新的泛在的移动数字世界，有效的缩小了地区间的信息鸿沟，大大提升了全人类的数字化水平，加速了数字经济的发展。

IDC预测，到2023年，全球三分之一的智慧城市场景将被5G影响，75%的一二线城市将使用5G技术实现规模化城市服务。

未来联接将加速未来行业从“人与人” 转向“物与物”

4G网络给人们生活带来便捷，而5G网络将会改变我们的社会。5G网络创新的场景化特征，云原生的技术架构，独有的网络切片和确定性网络能力，将大大提高移动通信网络在行业市场的应用空间，将引爆蜂窝物联网技术的发展进程，5G即将开启万物互联的联接新时代。

根据IDC预测，到2024年全球物联网的联接量接近650亿，是移动网络用户数的7.9倍，是固定网络用户数的44.5倍。



图表11 IDC未来联接数量预测

尤其是在新冠疫情防控中，移动办公、在线教育、在线游戏、在线视频、新零售等一系列的互联网应用都在重构着我们的生活方式和商业模式，疫情加速了这种线下向线上的迁移，线上和线下的融合速度，未来行业市场将会随着数字化浪潮的来临，迎来新一波产业转型。



图表12 IDC未来联接框架

未来联接的核心价值是数据流动。传统通信的价值是传递信息，随着数据通信网络的快速发展，未来联接的核心诉求将是承载关键生产要素——数据。未来联接将保证业务数据在人、物、流程和应用之间实时流转，为智能决策提供可靠的数据参考，并让知识和洞察快速的通过网络分发给业务应用，从“建立管道”转向“持续交互”。未来联接将实现整个组织的互联性，加速推动运营效率的巨大飞跃，从而更好地理解客户需求，促进产品和服务创新，为公司创造新的收入。

未来联接将是泛在和普惠的网络联接。随着无线网络可靠性的提升，未来的联接方式将从有线方式，向更加便捷的无线方式转变。无线网络环境极大地简化了网络部署、使用和维护的过程，解决了大量网络布线过程带来的高额投入，也降低了其在管理维护和升级改造方面所付出的额外成本。相较于有线网络的物理局限性，无线网络在架构调整方面也体现出更高的灵活性，可以更好的延伸其服务空间，拓展服务能力。

未来联接技术方案将更加场景化。智能家居、智慧城市、工业互联网、车联网等组网场景，很多都是多种联接技术的融合解决方案，组网考虑的不再是简单的互通，而是针对具体的应用，提供独特的网络能力，例如，低成本网络，高可靠网络，确定性网络，以及具备智能自愈能力的网络。极简、灵活的组网适配能力，将进一步催生新的行业应用场景，保证数字化业务的无缝覆盖。

未来联接创造无处不在的智能化体验

联接是实现数字化和智能化的必要条件。联接就像是人体的神经，将大脑、中枢与各个感知器官联接起来，实现感知的上行和控制下行。感知只有被联接，产生的数据才有价值，才能做出正确的判断和决策。

联接将智能下沉到离业务更近的网络边缘。未来网络联接量将快速增长，随之产生的数据也将井喷式增长，如何从海量的数据中发现价值，并合理的控制流量成本，降低网络延迟，提升用户体验，具备网络能力的边缘计算将发挥重要作用。IDC预测，到2023年，超过50%的新建企业基础设施将部署在网络边缘，而不是公司数据中心，目前这一比例不到10%。到2024年，边缘应用程序的数量将增长800%。

1.3.3 “未来信任” 确保可靠的数字服务和体验

未来智慧社会，物联网通过万物互联实现了全面感知、智能决策和自主执行，极大拓展了人类探索世界的深度与广度，并且推动了数字世界（线上）与物理世界（线下）的融合。未来智慧社会是数字化的，在数字世界中，数字经济本质上就是数据的流通。作为未来智慧社会的生产要素，数据在数字世界中相当于物理世界的石油。

近年来，安全事件频发与数据泄露危害巨大让人们意识到隐私信息与数据安全的重要性，智慧社会的每一个成员都需要提升数据安全防范意识，不断提升安全防护手段，加强用户权限管理，并对数据进行实时监控。对数据资产及隐私信息进行充分的保护是实现可信任交易的前提条件之一，也是智慧社会的重要特征。

在未来智慧社会中，信任的含义在持续演进。验证是否可信的信息可以分为两类：

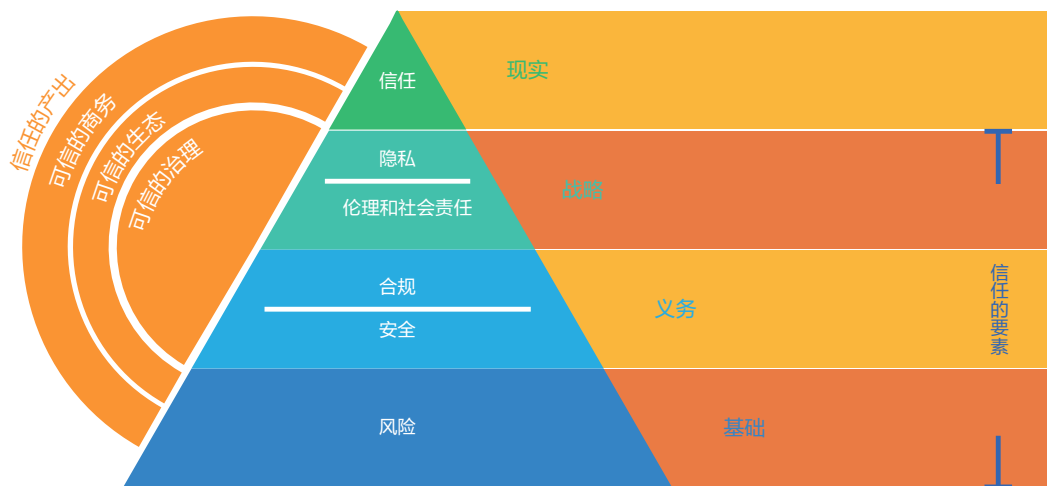
客观信息：信息是以“风险”来衡量的，即信任从双维的“可信任”和“不可信任”决策转变为对合作伙伴、供应商、客户和监管机构信任程度的衡量与评估。这种风险度量提供了未来行动和决策所依据的信息。从概念上可以认为，这种客观的评级分数从0到100，其中0表示不可信任，100表示可信任，现实很可能介于可信任与不可信任之间。

主观信息：根据对不断更新的新闻和信息来源的“感知”来衡量信任，从感知的性质来看，这些信息来源可能带有个人和群体的偏见。

风险的客观度量将是未来智慧社会组成员间活动决策的一部分，整个方法都是为了量化和减轻交易风险而设计的。

IDC认为“信任”是两个或多个实体之间能够做出反映各方之间信任程度（风险和声誉）的决定的条件。未来信任将是数字信任，是一个首要的战略概念，将组织间及其和最终用户之间的信任从技术层面整合到广泛的认知和基于声誉的层面。其中风险、安全、合规性、伦理和社会责任、隐私是构成数字信任的五个关键要素。

IDC所提出的未来信任将包括三个产出：可信的治理、可信的生态和可信的商业，这些产出是未来智慧社会的基石。



图表13 IDC未来信任的演化框架

具体而言，在未来智慧社会中，未来信任的三个产出对未来城市、未来行业、未来企业所带来深远的影响如下：

未来城市在可信的商业基础上实现

可信的商业是未来信任的最终实现目标，也是成为保障未来城市正常商业秩序的基石。

商业的发展将使城市中的企业能够通过提供差异化的产品、服务和体验来增加收入，这些差异化的体验和大量的客户数据，需要更多的技术来保护其数据安全和隐私信息。

“可信任的商业”中的一个重要组成部分是组织需要理解客户内部的信任感是在长期的合作中形成的，但也有可能在一瞬间被破坏。此外，“商业”并不一定意味着各方之间的交易，也可能意味着建立在高度定制体验之上的增值服务，这种增值服务可能连最终用户都不知道“商业”正在发生。例如未来城市中，以数字身份为中心，构建无感的“零信任”安全体系，即管理端通过实时感知、动态访控，集中管控身份安全、终端安全、链路安全，有效控制“合法用户”造成的内部风险，但对于最终用户而言是无感的。另外，公平、可靠与安全、隐私、包容和问责制是未来城市实现可信商业环境需要建设的重点。

未来行业依赖可信的生态

可信的生态是指各个行业上下游产业链的相关企业在实现可信的治理基础上形成的相互依存的全新的产业链。基于可信的生态系统将通过前瞻性地管理跨越合作伙伴、供应商、客户和内部员工的生态系统，确保实体之间流通的完整性。建立可信的生态系统将依赖于未来行业组成体对信任高层面的要求。例如，交通行业中，智慧交通的建设要加强对监控系统供货商的综合信任评估，确保供货全产业链的可信任。这样才能大幅度提升智慧交通系统的可信运营，从而让交通不仅智慧，更值得全社会的信任。

考虑到数字经济对速度和敏捷的需求，未来行业需要“信任框架”来评估、管理和度量生态系统中的风险。信任框架将有助于加快建立推动生态系统内部信任度的组织关系。信任框架将包括以下内容：

- 了解整个生态系统。
- 了解生态系统的全部潜在风险，并根据对生态系统的影响对这些风险进行优先级排序。
- 了解生态系统中存在哪些针对已识别风险的漏洞，并制定计划来解决这些漏洞。
- 制定一个持续监测风险和漏洞的计划，并创建一种模式来衡量整个生态系统的整体“风险得分”。

未来企业必须实现可信的治理

未来企业开始将社会责任视为增加消费者信任的一种方式。社会责任包括投资于促进人类和社会福祉的举措，例如社区拓展、教育倡议和环境倡议。与此同时，消费者尤其是千禧一代和90后，希望购买是满意的可信的服务，而不仅仅是普通消费。社会责任在一定程度上是一个主观领域，是一个可能被忽视的领域，但在前面提到的主观衡量标准下，它一定是一个企业必须关注的领域。

此外，可信的治理侧重于企业内部。数字化企业的管理层需要从数字信任的五个关键要素出发，在企业信任治理层面实施控制，以确保遵循有助于建立或加强信任的行为和最佳实践。信任的文化源于企业的高层，道德和监督实践必须源于管理层。

在企业内部采取行动并遵守道德要求也将减少信任风险。重要的是，消费者逐渐开始认为该企业的品牌是他们个人品牌和价值观的延伸，消费者将远离有负面争议的品牌。

在数字世界，未来信任将成未来智慧社会的基石，而传统的网络安全产业也逐渐向数字信任产业方向发展。商业重构与技术革新如火如荼，技术融合也已经成为明显的趋势。

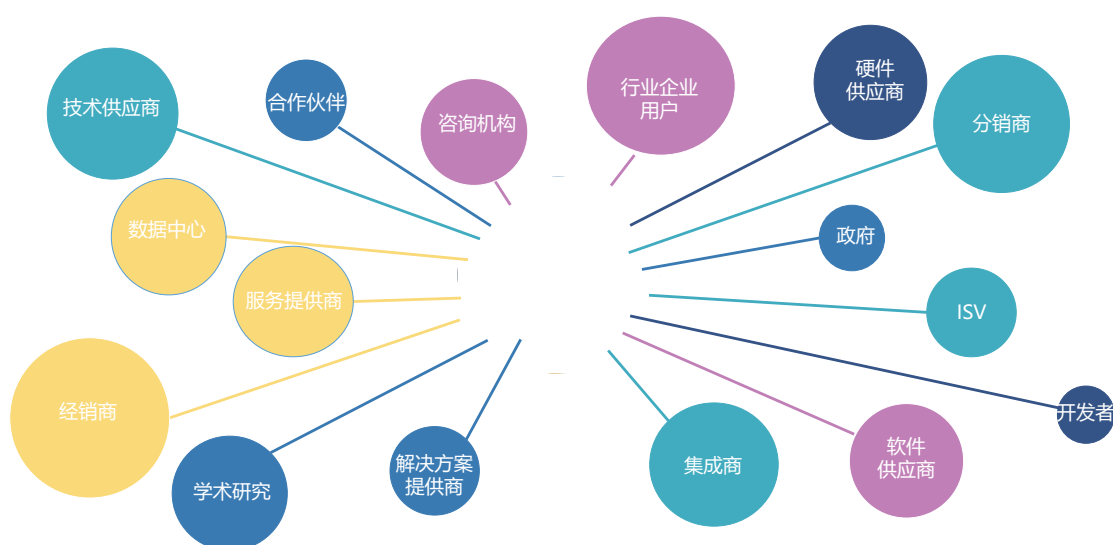
1.4 新架构，新生态

“未来智能”、“未来联接”、“未来信任”等新技术的融合应用将重塑未来产业格局，开放合作、互利共赢，生态共创也已成为企业、行业和城市中每一个角色的普遍共识。在利用5G、云计算、大数据、物联网、人工智能等新技术打造智能体，创建形态多样化、交互方式立体化的全场景智慧的同时，也需赋能上下游产业链，促进行业协作共赢，共筑智慧社会新生态。

城市中的每个角色需加强协同，共筑智慧社会新生态：智慧社会的到来促使每一个参与者重新定位再出发，城市中的每个角色未来都需要具备技术、行业知识协同的综合性技能。城市中的治理者也需要转变职能，帮助生态系统中的要素加强协同，推动科技创新向多主体发展，使每个主体都能够共享到更多的市场机会、技术能力、创新服务、人力资源等，形成完整的生态链条，为智慧社会的建设创造更大价值，满足人们日益增长的美好生活需要。

行业参与者需加强资源整合能力，促进信息共享：随着生态系统的日渐复杂，产业链的不断细分，上中下游的资源整合能力对于所有行业参与者来说变得至关重要。行业参与者不应仅满足于单纯的技术采用，而应通过技术持续积累更多的行业知识、数据和运营经验，并最终反馈给各行业，实现全行业的智能化升级。行业参与者也应在法律和合规的基础上促进信息交换与共享，将智慧带到每一个通用行业场景，最终实现全行业共赢。

企业需加强开放性、创新性，和上下游企业保持密切协作：与以往的信息技术产业不同，智慧社会下的产业生态更加融合且复杂，对数据化程度和技术水平要求更高，产业链上的各个环节不再是在一个企业内部独立完成，所以企业需加强开放性、创新性，除了内部独立研发，也需在更大范围内，与云服务商、软硬件供应商、应用开发类服务商、终端用户保持密切协作，借助合作伙伴的优势，整合数据及创新的技术资源，将内部和外部的创意真正结合到企业的体系结构当中。



图表14 建立多方共赢生态



展望未来，智能、联接、信任等数字技术融合将赋能全业务场景，引领智慧社会的实现。新技术将衍生出全新的ICT架构，也将带动全新的产业生态、产业结构。社会的每一个参与者都需要基于全新的ICT技术打造新型技术架构，才能在竞争中大浪淘沙，独占鳌头。



智能体白皮书

共建智能体，共创全场景智慧

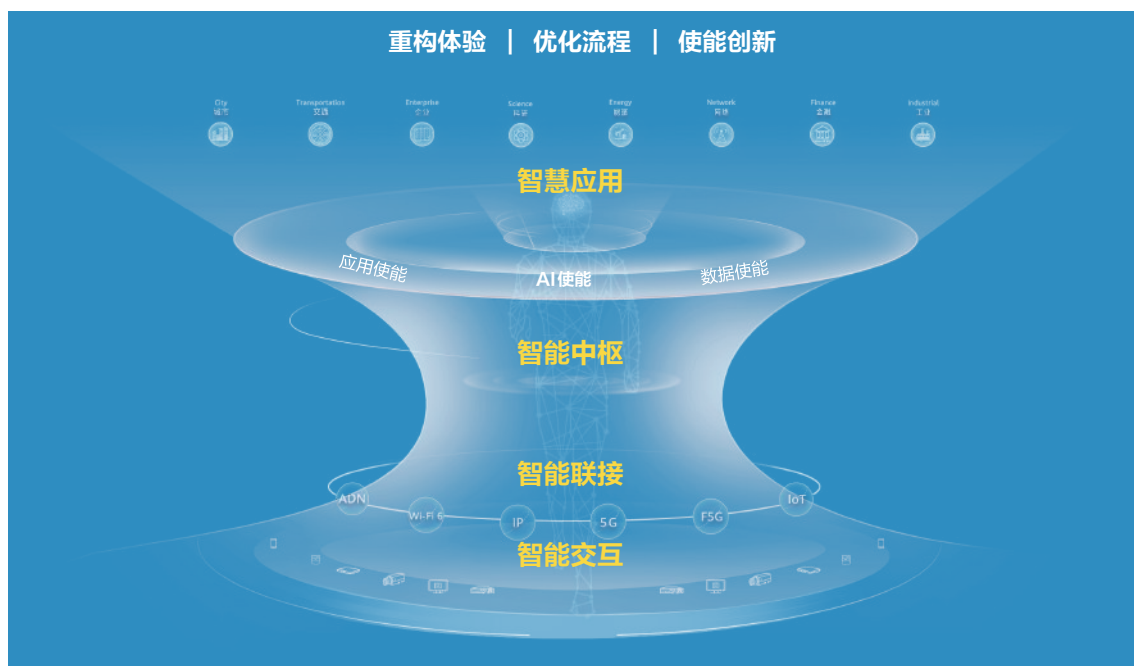
第二章 智能体技术架构

在智慧社会，数据作为重要的生产要素，需要通过“任意对象和信息的数字化”、“任意信息的普遍联接”、“海量信息的存储和计算”的关键共性数字基础设施，把数据资源变成“智源”，才能有力支撑各行各业的数字化转型走向智能升级，重构体验、优化流程和使能创新。这需要多种ICT关键技术形成一体化协同发展，以智能交互为感知系统、以高速联接为神经传导系统、以云上部署的AI为中枢系统，形成具备立体感知、全域协同、精确判断和持续进化的、开放的智能系统，成为一个类似人的智能体。智能体把联接、计算、云、AI、行业应用一体化协同发展，形成开放兼容、稳定成熟的基础支撑技术体系，是智能升级的参考架构。根据不同的需求提供场景化解决方案，帮助企业客户实现商业成功，帮助政府实现兴业、惠民、善政。

智能体包含智能交互、智能联接、智能中枢、智能应用四部分：

- **智能交互**，联接物理世界和数字世界，让资源、数据、软件和AI算法在云边端自由流动；
- **智能联接**，实现无缝覆盖、万物互联，应用协同，数据协同，组织协同；
- **智能中枢**，是智能体的大脑和决策系统，基于云基础设施，赋能应用，使能数据，普惠AI，支撑全场景智慧应用；
- **智慧应用**，通过政府、企业和行业参与者的协同创新，加速ICT技术与行业知识的深度融合，重构体验、优化流程、使能创新。

智能体最大的特征是云网边端协同，是一体化智能系统。

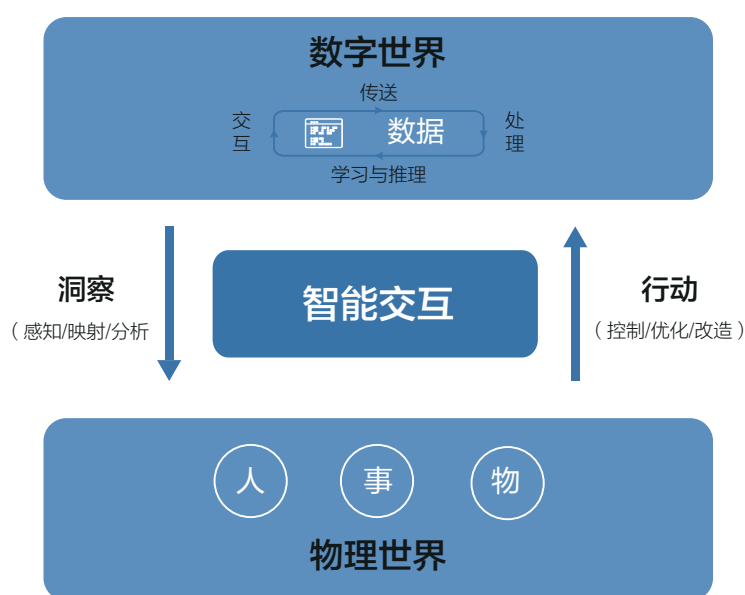


图表15 智能体技术架构

2.1 智能交互

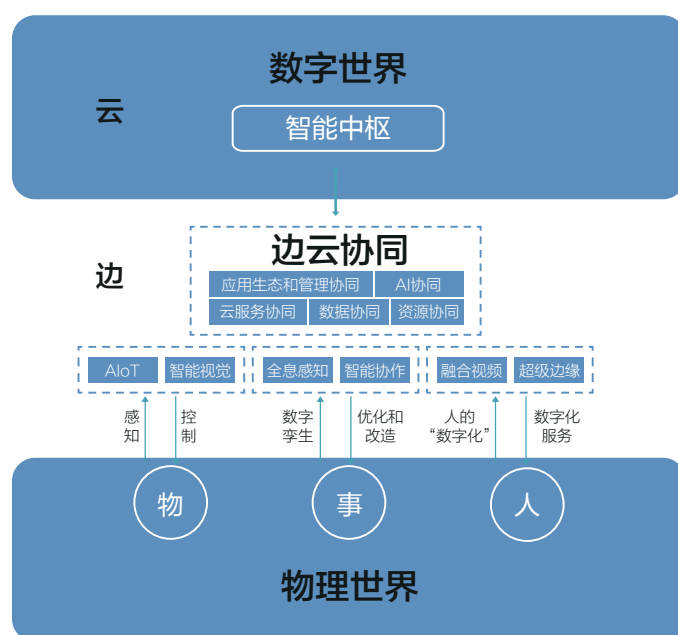
智能交互是物理世界和数字世界的联接点，是智能体的“五官和手脚”，让智能体可感知，能执行。全场景智慧源于万物的感知被唤醒和千亿联接的升级，伴随着感知、联接能力全面提升，人与物将在数据构筑的智能环境中进行交互，这是一切进入智慧社会的前提。感知塑造智能，智能提升认知，认知锐化感知，循环不止，智慧不息。

生活、工作各个场景中无所不在的感知节点，如道路上的车辆、工厂中的设备在制品、货运途中的集装箱、飞机发动机、室内或户外的环境监测设备……都被打上了“数字标签”，由此带来的数据洪流将由高速联接汇聚到中枢，通过AI的处理，再为用户提供“懂你所需”的智慧服务。智能交互感知物理世界，形成对物理世界的洞察和描述，并优化和改造物理世界，使得人与物、物与物从过去的“建立联接”转向“持续交互”。



图表16 智能交互的位置

各行各业的终端种类繁多，协议、数据类型复杂，部署环境、生命周期千差万别。智能时代需要把这些复杂且孤立的终端有机协同起来，并实现终端软件和算法的持续升级迭代。所以，具备边云协同操作系统的智能边缘是关键，它既要适配不同终端的差异性，又要和位于中心的智能中枢进行训练-推理配合，让资源、数据、云服务、生态和AI协同起来，就近提供丰富及时的应用。智能边缘可以位于数据源与云端数据中心之间的任何地点，以节点、网关甚至是边缘云的形式存在，针对物、事、人提供交互能力。



图表17 智能交互主要功能

针对物的能力包括AIoT和智能视觉，主要是感知与控制。边缘可以实时获取物的信息（例如，设备的运行状态、位置归属、所有权归属等），感知物的状态变化（例如，检测到环境温度上升、光线变暗、异物入侵等），并根据事先确定规则做出判断，甚至根据上报的数据智能研判，从而给出智能的控制（例如，打开路灯、放行车辆、还是声光报警等）。

针对事的能力包括全息感知和智能协作，主要指通过数字孪生实现对物理世界事的优化和改造。数字孪生不仅仅是对静态物理的状态和数据进行数字化，更要对事物在时间轴上的动态的变化做出感知、模拟和分析，乃至给出预测和研判，进而达到优化和改造物理事物和过程的目的。例如，在交通路口的场景，单独去感知车牌号码是不够的，需要对路口的车辆数量、人的数量、周边路口的交通流量等做全息感知，并结合路口通行能力、历史时间的通行状况做智能研判，从而改善交通灯的控制，达到提高通行效率的目的。

针对人的超级边缘主要体现在，手机作为人每天工作、生活不可缺少的设备，已经可以作为一个“数字化的人”存在了。同时伴随着数字内容的丰富以及网络带宽的提升，融合视频将为人提供更好的数字化体验，例如VR/AR游戏、直播互动等。

边云协同是联接智能中枢（云端）和智能交互（边缘）必不可少的能力，包含如下五个核心要点：

应用生态和管理	生态入口统一、应用管理协同、虚拟机应用协同
云服务协同	高阶服务推送、基础服务推送
AI协同	边缘推理、联邦训练
数据协同	数据预处理、边云灾备
资源协同	边缘和中心云内网互通、中心云服务按需使用、资源/流量调度

图表18 边云协同主要特征

2.2 智能联接

智能联接是智能体的“躯干”，联接智能中枢和智能交互。随着智能进入到政企的主业务系统，对网络联接的需求，也发生了巨大的变化。从联接人到联接物，联接应用，联接数据。为此，我们不仅需要5G、光纤这样的物理联接，提供千兆接入，满足个性化业务需求的不同时延和可靠性，还需要实现数据资产在新老应用之间流动和共享的应用一张网，以及在人与组织之间协同的办公一张网。

为了满足这些需求，智能联接首先通过5G、光纤等物理联接提供泛在千兆、确定性体验和超自动化的网络，实现无缝覆盖，万物互联。被联接的人、物、设备都可以变为可以相互交互的“数字物种”，其产生的海量数据源源不断汇入到智能中枢，再将智能中枢产生的智慧带到每一个场景，形成全场景智慧。

泛在千兆是指千兆5G、千兆Wi-Fi、千兆宽带（即F5G），实现屋内屋外、有线无线的全场景千兆网络，实现全场景、全触点、无缝覆盖、随身体验的“沉浸式千兆体验”。



图表19 泛在千兆

确定性体验是指基于不同应用场景对网络联接的不同服务需求（例如，速率、抖动、时延、可用性等），按需组合网络功能单元。智能联接所能提供的SLA等级越高，越能满足高端行业细分领域的需求。



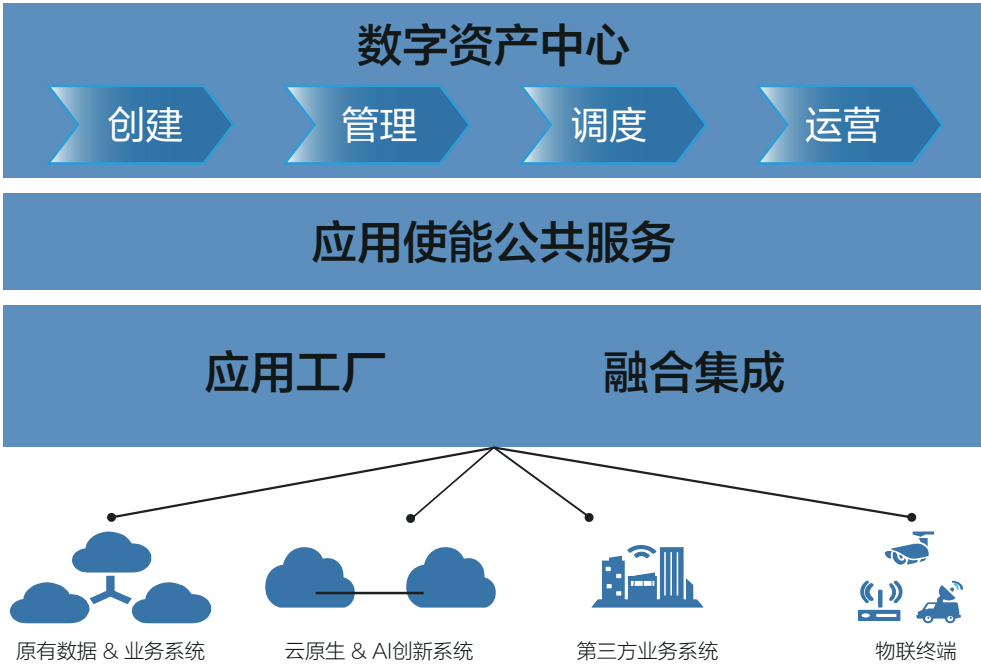
图表20 确定性体验

超自动化是指参考自动驾驶的理念对网络进行分级标准管理，将AI、自动化等技术与网络进行深度结合，从面向网元的自动化设备管理转变为面向全场景的自动化，最终实现网络端到端自治，以应对未来网络运营维护所面临的挑战。

L0手工运维	具备辅助监控能力，所有动态任务都依赖人执行
L1辅助运维	系统基于已知规则重复性地执行某一子任务，提高重复性工作
L2部分自治网络	系统可基于确定的外部环境，对特定单元实现闭环运维，降低对人员经验和技能的要求
L3有条件自治网络	在L2的能力基础上，系统可以实时感知环境变化，在特定领域内基于外部环境动态优化调整，实现基于意图的闭环管理
L4高度自治网络	在L3的能力基础上，系统能够在更复杂的跨域环境中，面向业务和客户体验驱动网络的预测性或主动性闭环管理，早于客户投诉解决问题，减少业务中断和客户影响，大幅提升客户满意度
L5完全自治网络	这是电信网络发展的终极目标，系统具备跨多业务、跨领域的全生命周期的闭环自动化能力，真正实现无人驾驶

图表21 自动驾驶网络分级标准

另外，还要通过让数字资产能生于云（云上开发/集成），也能在云上再生（云上持续共享变现），实现数字资产在不同应用之间流动，形成应用数据协同一张网。



图表22 应用数据一张网

针对高频发生的办公场景，企业需要提供全场景无缝流转的办公一张网业务新体验，提升信息互通和协同效率。同时，为确保信息安全，办公协同系统需要从芯片、终端、管道到云都提供全方位安全保障。

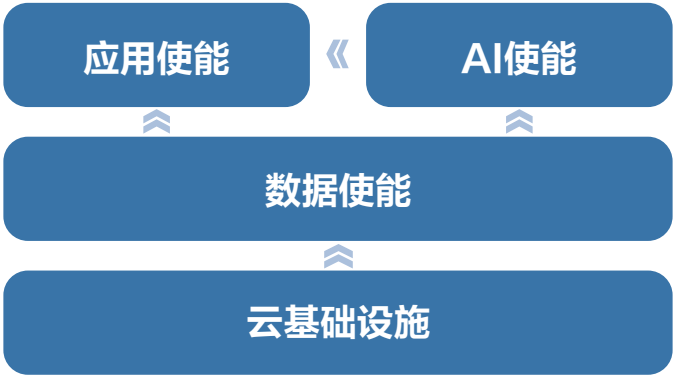


图表 23 办公一张网

2.3 智能中枢

智能中枢是智能体的大脑和决策系统，是海量数据的汇聚点。智能中枢对各式各样的数据（数字、文字、图像、符号等）进行筛选、梳理、分析，并加入基于常识、行业知识及上下文所作的判断，形成智能分析、决策和辅助行动，回答和解释例如“如何”、“为什么”、“如果不”等较为复杂的问题，助力实现各行业的全场景智慧。

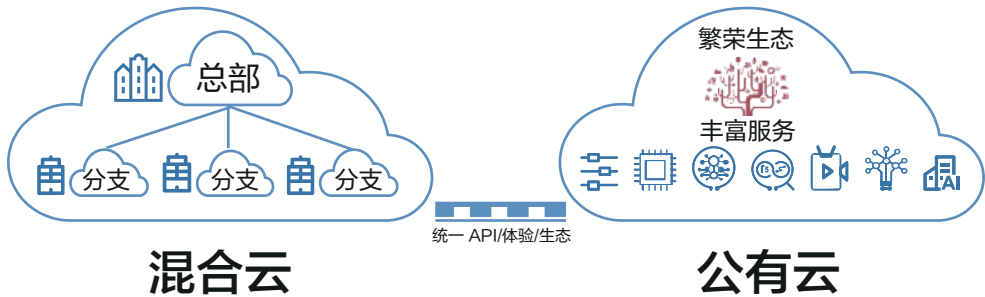
组织数据分散和新老应用无法衔接，是智慧化转型的主要困难。智能中枢的核心是打造中央“蓄水池”，让数据和AI能力持续积累，实现不断学习和改进。智能中枢包括云基础设施、数据使能、AI使能和应用使能等功能模块。



图表 24 智能中枢架构图

云基础设施是智能中枢的底座，它对智能所依赖的数据、算力、算法和智慧应用都能提供足够的能力支撑。现实情况下，私有云厂家缺乏高阶服务的能力，公有云虽然能力最全，但却不能很好的匹配企业组织结构。混合云架构两相兼顾，是政企智能升级首

选。但需要做到，首先符合政企使用习惯，例如匹配从省到委、局、处、科的政企多层级组织结构；其次，它要能无缝同步公有云，通过高速专线，将强大的公有云能力共享给私有云，使得数据和新老业务全域互通，真正支撑AI发挥价值。



图表25 云基础设施

数据使能让物理上分布在不同部门的数据，在逻辑上可集中管理和分析，实现数据全域共享。面向企业数字化运营诉求，提供一站式智能数据管理能力，帮助组织快速构建从数据接入到数据分析的端到端智能数据系统，消除数据孤岛，统一数据标准，加快数据变现。

图表26 数据使能一站式能力



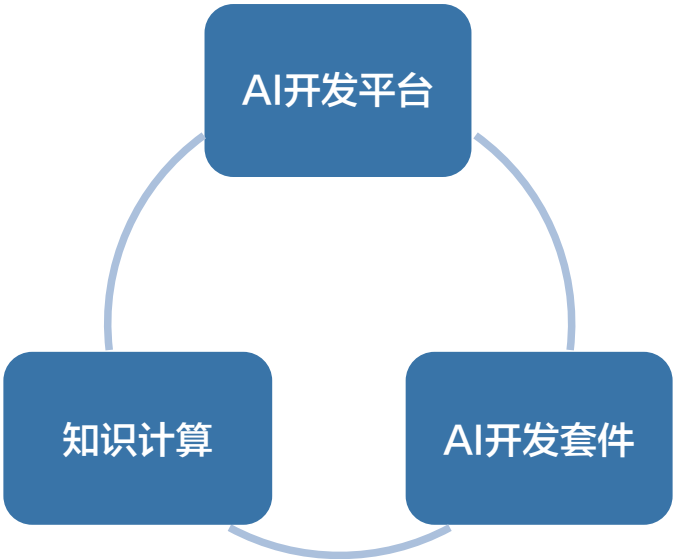
AI使能输出AI能力，它决定了智能体的智能化水平。AI能力主要分为感知、认知和决策。要达到这三个层面能力的融合，AI使能需要包含3个模块：AI开发平台，知识计算，以及基于前两者衍生出来的AI应用开发套件。

- **AI开发平台**是面向AI开发者的一站式开发平台，包括数据处理、算法开发、模型训练、模型部署。面向不同经验的AI开发者（应用开发者、数据科学家、AI专家、AI运维人员），提供便捷易用的使用流程，让AI开发变得更简单、更方便。
- **知识计算**将行业知识与AI相结合，让大量存在于结构和非结构化数据

中的行业知识显性化释放出来，驱动行业主营业务系统创新。知识计算包括知识获取、知识表示、知识管理、知识应用等核心部件。

- **AI开发套件**是AI生产力工具，它将算法专家和行业专家积累的知识沉淀在相应的套件和“行业工作流”中，真正实现赋能于行业AI应用开发者，全面提升行业AI开发效率和落地效果。

图表27 AI使能主要功能

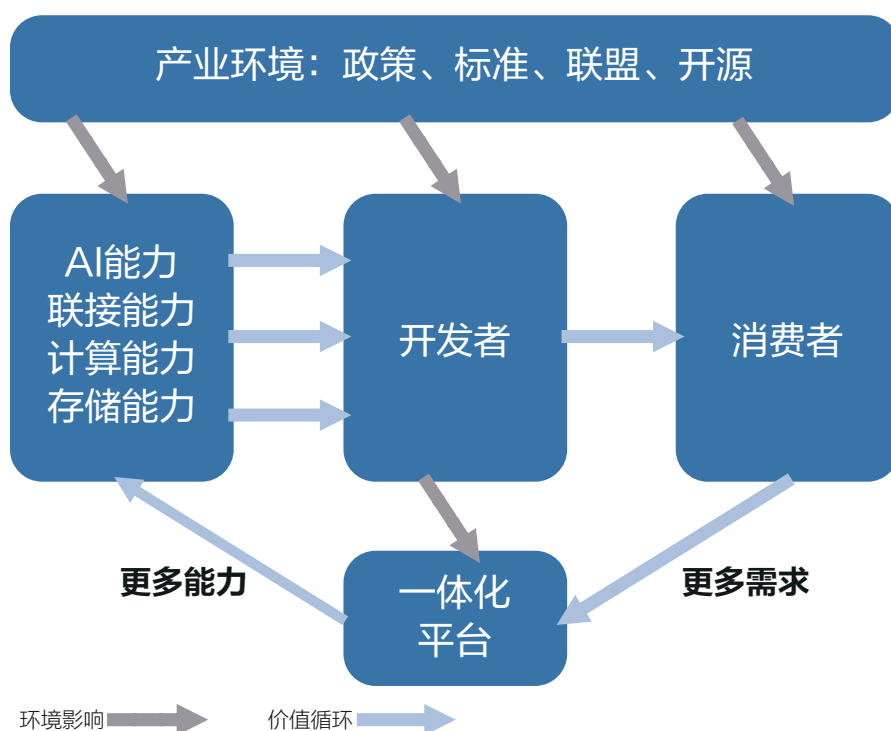


应用使能通过低代码、零代码开发能力，支持全云化在线开发和云上云下一键部署。不断沉淀行业资产，实现软件资产的重用，让开发者实现乐高式轻松开发应用。同时，通过标准化、中心化、服务化、非侵入式的方式，让新老应用实现数据互通。

2.4 智慧应用

智慧应用是智能体的价值呈现，每个个体所能感受到的个性化、主动化服务体验都来自应用。智慧应用的发展关键是探索可落地场景，对准其痛点，通过ICT技术和领域Know How的结合，快速创造价值。所有这些场景汇聚起来，便能涓滴成河，逐步完成整个全场景智慧的宏伟蓝图。

智慧应用不是传统应用的搬迁。行业知识是高度模拟化的，AI是高度数字化的，智慧应用需要两者的结合，这需要业务部门、IT部门、合作伙伴一起深度参与。只有聚焦业务部门关心的问题和场景，才能打造出有价值的智慧应用。智慧应用生态发展需要一个一体化的平台，降低AI使用门槛，沉淀行业知识，实现开发到需求的商业良性循环，而这个过程也需要有良好的产业环境支持。



图表28 智慧应用生态结构

根据以往发展经验，每一次的产业升级的成功都需要政府及产业行业一起推动。就目前中国的数字经济发展现状来看，单纯依靠市场力量，短期难以形成一个独立完善的商业模式，需要依靠产业的力量，通过开展示范应用，加大资金投入，完善标准体系，补齐生态能力等，带领整个产业走向全场景智慧。

要打通从开发到变现的商业环境，让市场消费方的通用需求和行业知识转化为框架、工具和服务，交到开发者手中，提升开发者开发效率，并能从所开发的产品中获益，形成健康发展的生态。这些环节需要通过一站式开发环境和应用超市（marketplace）来打通。

一站式开发环境的本质是技术赋能，把软件开发者和软件集成商所需的数据技术（AI、计算、联接、系统集成、体验、运维、管控）从艰深的工作抽象出来，以标准化、产品化的方式提供，降低数据技术上手和掌握的门槛，使能行业细分场景的业务开发和集成。而应用超市则是商业孵化，通过统一的营销产生更多的销售机会，通过高效的交易平台加快销售速度，通过大平台优势扩大客源等等，从而实现智慧应用的不断盈利。



智能体白皮书

共建智能体，共创全场景智慧

第三章 智能体主要应用场景

智能体作为未来智慧社会的关键共性技术体系，为各行各业提供了智能升级技术参考架构，与城市治理、公共服务、行业、企业等领域知识相结合，打造新型城市、行业和企业一体化协同智能系统，提升城市生命力，行业创造力和企业竞争力，创新解决在企业 and 经济发展、人口老龄化、可持续发展等方面存在的社会经济问题。

3.1 新型智慧城市演进

改革开放以来，我国经历了世界历史上规模最大、速度最快的城镇化进程，取得了举世瞩目的成就，城市常住人口城镇化率由1978年的17.92%提升到2019年的60.60%。城市智慧化发展理念从2008年提出的智慧城市到2015年的新型智慧城市，在城市治理和公共服务领域进行了大量实践，“最多跑一次”、“一次不用跑”、“不见面审批”、“秒批秒办”等先进模式在全国范围探索应用并普及推广。随着5G、云、人工智能、计算等技术的初步成熟，人类发展将迎来第四次科技革命，城市的服务对象——市民和企业对服务体验的要求不断提升。围绕政府治理、市民服务和企业创新，建设主动、精确、智能的数字政府，发展数据要素资源依法流动的蓬勃数字经济，提供安全可信、平等互惠的数字市民服务，解决城市可持续发展、市民关切、企业高质量发展等多个维度存在的问题，成为面向未来智慧社会的城市发展目标。

当前，**可持续发展**面临土地空间不足、实有人口众多、公共服务资源短缺、社会结构组成复杂、城市治理难度增加，以及城市圈协同等问题。**市民关切**交通拥堵、环境污染、医疗资源紧缺、教育公平、养老等民生问题。而**企业高质量发展**则面临云化、智能化转型的高门槛问题。

新型智慧城市建设需要充分发挥数据在优化资源配置方面的优势，用更少的水、更少的电、更少的土地产出更多的经济价值；越来越多的简单性、重复性、危险性任务由机器来完成，个体创造力得到极大发挥，形成更多高质量和高舒适度的就业岗位；精准化智能服务更加丰富多样，市民和企业能够最大限度享受高质量服务和便捷生活，宜居宜业；社会治理智能化水平大幅提升，社会运行更加安全高效。

新型智慧城市需要利用数字技术完善治理体系，提升综合治理能力，让城市智慧起来。智能体参考架构，打通了从城市数据全面主动收集，到政府/企业/市民决策，再到经验提升流程改善的全生命周期，让城市的智慧水平的一次次提升，变成一个持续进化的智能体。



图表29 智慧城市演进技术参考架构

覆盖全空间的智能交互感知，让遍及城市、区县、街道、社区、家庭的公共设施和个人终端能思考、会说话、会行动，会对城市的需求主动上报，精准化处理，提供“更懂人心”的主动性服务。**支撑全受众的智能联接**，借助5G、F5G、全光等下一代网络技术，将城市中人与物的全要素联接起来，信息孤岛将被逐步消除，海量数据将被集中汇聚，驱动智能世界发展。**实现治理智能化和服务普惠化的智能中枢**，将是数据汇集、处理的中心平台，城市的关键共性能力将沉淀于此，并通过人工智能将“数据资源”变成“智慧资源”，赋能上层应用。**服务全场景的智慧应用体系**，将构筑智慧养老、懂“我”道路、不见面审批、秒批秒办、态势自动感知等惠民便企的服务，让城市中的每一个主体都感受到城市的便利和美好。

城市智能体技术架构的落地执行，需要有组织流程保障。需要建立“从规划到执行的组织体系”、“从自由流通到价值释放的数据体系”、“从建设到运营的可持续发展体系”、“以用户为核心的开放生态体系”。

- **从规划到执行的组织体系**。建立可以协同各区和各委办局的组织体系，规划定义业务工作流程，消除政策分歧，推行建设落地。
- **从自由流通到价值释放的数据体系**。建设统一的数据标准和数据平台，利用新型ICT技术寻求数据要素在城市治理中的最佳位置，让数据在不同委办局和行政区之间有效的自由流动，既尊重各部门的独立性，又最大限度地发挥数据价值。
- **从建设到运营的可持续发展体系**。建立运营支撑服务体系，配备组织资源和培育服务能力，对新型智慧城市技术架构进行年度迭代，持续演进。
- **以用户为核心的开放生态体系**。建设以用户为核心、百花齐放的新型智慧城市生态体系，摒弃过去以厂家为核心的生态体系，打造开放、共建、共享的城市数字创新平台。

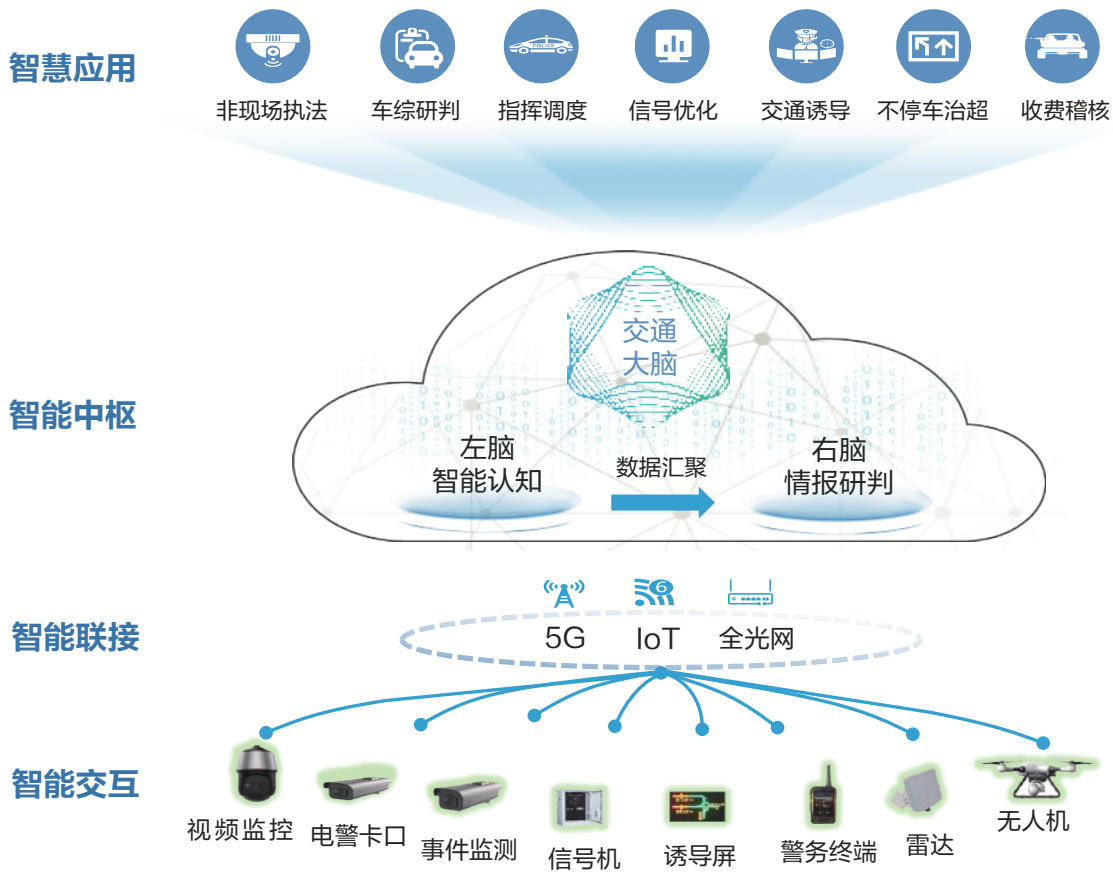
3.2 行业智能升级

传统行业的智能化升级是推动实体经济高质量发展的关键，新型数字技术相互融合交汇，为各个行业创造出以数据流引导人员流、物流、能源流、资金流以及监管流运转的商业规则，同时也令各行业创造出各自的“+ 智能”模式，形成“资产优化—运营创新—模式变革”的行业变迁形态，成就商业新范式。

行业智能体技术架构融合5G、云、AI、物联网等新型数字技术，构成“+ 智能”平台，通过智能分析、决策和辅助行动，助力实现各行各业的跨越式发展，是焕发产业潜力与价值的路径。通过“技术—场景—技术—场景…”循序渐进，不断积累、学习、发展，最终达到行业每个场景的智慧化。

以交通为例，拥堵是城市的顽疾，据统计，全球每人每天平均至少因堵车浪费15分钟，北京居民因拥堵造成的损失为30元/半小时，而交通堵塞让美国司机每年损失千余美元。智慧交通系统将把行人、驾驶员、车辆和道路联接到统一的动态网络中，更有效地

规划道路资源和缩短应急响应时间，让零拥堵的交通、虚拟应急车道的规划成为可能，打造懂“我”道路。



图表 30 交通行业智能体技术架构

基于智能体参考架构构筑的核心数字能力，开展感知-认知-诊断-优化-评价的闭环，打造完善的综合交通治理体系。全息感知交警视频、交通数据、天气信息、路网信息等数据，再将数据汇聚成湖，构建道路的健康档案，然后量化分析拥堵成因，基于事件大样本和专家库经验优化方案和执行，最后给出宏观-中观-微观的三维评价。经测算，智能交通能将城市道路早高峰平均车速提升14%，早高峰通勤时间减少20~30分钟，城市道路拥堵警情下降7.8%。

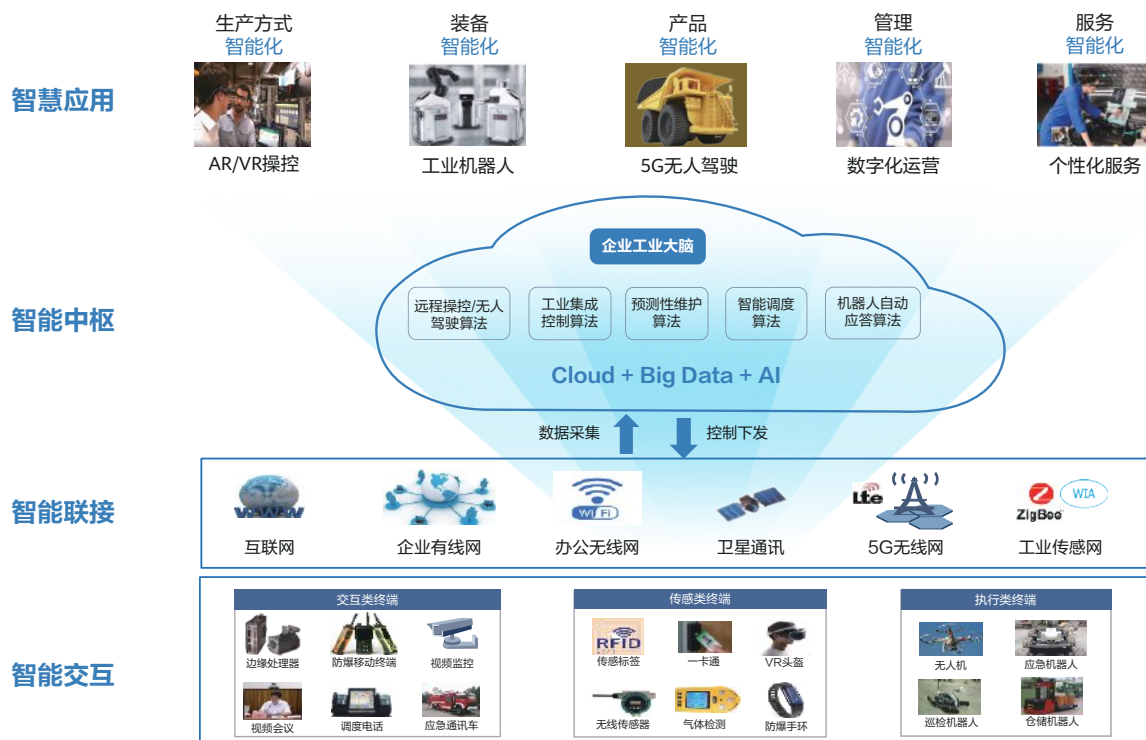
以能源行业为例，油气、电力等关系到国计民生的行业，存在全产业链降低成本、安全运营、高效管理、提升综合竞争力等要求。智慧能源系统用数字技术对传统能源网络进行改造升级，构建资产中心，以数据流引领和优化能量流，实现能源供需信息的实时匹配和智能响应，以及全作业周期的安全高效。



图表 31 能源行业智能体技术架构

通过各种作业终端和高速联接网络构筑的全域物联网，将散落在能源生产-能源传输-能源消费不同生产链流程中的数据，进行全域数据集中统一管理和智能分析决策，提供全网感知、实时运检、主动预警、智能诊断决策，准实时闭环的智慧能源服务。能源行业的巡检工作是高危险、高重复性和高精度的工作，过去，一名普通线路工人一生巡检走过的山路可绕赤道一圈。山路崎岖，杆塔高耸，工作强度极大，危险系数极高。通过在端侧部署的无人机和摄像机等智能设备，和在云端部署的AI解决方案相联接的智能巡检方案，能对外部施工隐患和本体缺陷进行现场识别和预警，用视频在线监测代替传统人工现场巡视值守，极大提高生产力和安全性，人工效率提升5倍以上，系统成本降低30%以上。

以制造行业为例，随着生产要素价格不断上涨，个性化的需求越来越多，制造业面临交付压力不断增加，上市周期不断缩减，产品工艺日益复杂，制造模式用户定制，生产规模不断扩大等挑战。智慧制造是将新一代信息技术与设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节相融合，具有信息深度自感知、智慧优化自决策、精准控制自执行等功能的先进制造过程、系统与模式的总称。智慧制造以智慧工厂为载体，以关键制造环节智能化为核心，以端到端数据流为基础、以网通互联为支撑的四大特征，可有效缩短产品研制周期、提高生产效率、提升产品质量、降低资源能源消耗，对推动制造业转型升级具有重要意义。



图表 32 制造行业智能体技术架构

在某传统钢铁的智能升级过程中，创新的采用端边云双模IT架构，通过5G+云+AI等技术融合，在钢表面质量检测、AR远程装配、远程天车控制、加渣机机械臂控制、高危视频监控等场景开展应用，大大改善了工人工作环境，满足生产、运维需求：

- 基于5G网络构建全方位信息生态系统，实现工厂内人和物的实时信息共享，支持消费者参与到产品设计过程中，满足个性化生产需求。
- 利用网络切片技术保证按需分配网络资源，满足不同制造场景下对网络的要求。
- 通过多项MEC关键技术，例如基于APP自动部署动态上行分类器，保障快速移动业务下的业务连续性。
- 基于大数据和AI对边缘业务分析，实现自动化的业务自愈和自优化。
- 通过机器换人达到降低了人力成本，据初步测算，通过技术改造升级后每年为企业节省人力成本超过3000万。
- 维护模式全面升级，支持远程监控设备信息并通过工业机器人到达故障现场进行修复。

3.3 未来企业转型

随着云、AI、5G等多技术的不断融合，AI应用生态的不断发展，企业将会有更多的创新机会，人工智能也将成为企业发展的左膀右臂。据华为GIV预测，到2025年，97%的大型企业将采用人工智能技术。

企业通过智能化转型，将会提升服务体验、业务效率 and 创新能力，重塑企业竞争优势，打造未来企业形态。



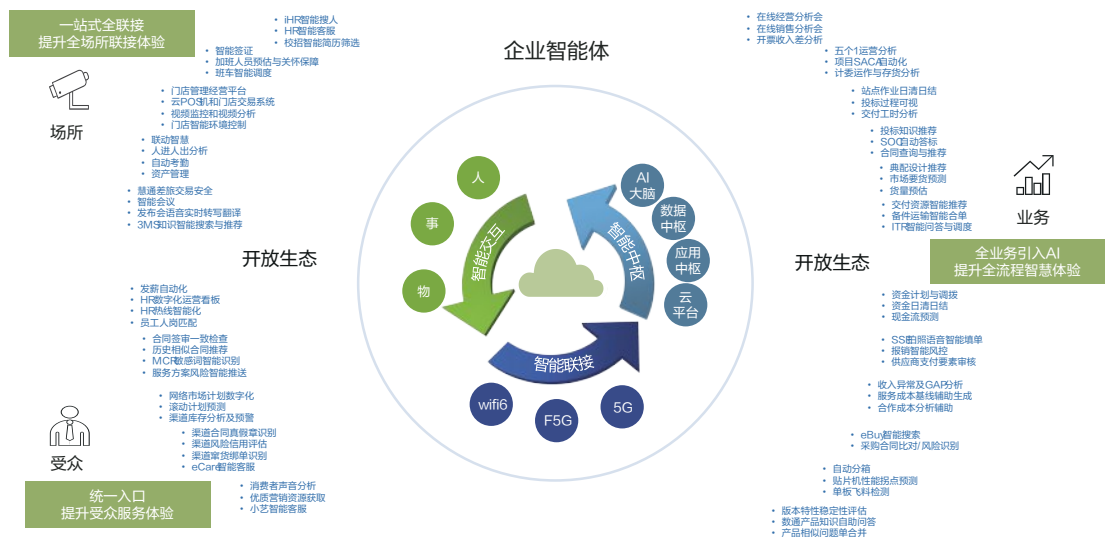
图表 3.3 未来企业转型目标

基于对业界最佳实践的分析，要达到上述转型目标，企业需要有统一的云化IT系统作为数据底座，知识驱动和数据驱动的AI系统作为中枢指挥，围绕企业应用场景的协同创新作为组织保障。

- 统一的企业云化IT服务平台，主要用于沉淀所有能力及服务，汇聚算力与资源。该平台需要满足三个要素：
 1. 基于逻辑数据湖的数据存储和治理，降低对传统数据孤岛的搬迁和改造成本；
 2. 无侵入式应用改造，在兼容大量历史IT资产的情况下，实现敏捷创新；
 3. 分层分级的多维管控，匹配企业组织架构和业务流程，打造个性化服务。
- 数据驱动和知识驱动的AI中枢系统，把智慧应用带入企业的生产系统和主业务流程。聚焦行业知识、场景同AI的深度结合，从最重要且具备海量、重复、复杂的场景入手，快速落地AI技术。
- 业务部门、IT部门和合作伙伴协同创新，聚焦业务部门关心的业务场

景，让技术产生价值，让价值驱动技术发展落地，最终把智慧应用带入企业每一个场景。

基于上述关键三要素，未来企业转型智能体技术架构将会面向全受众、全业务、全场所，融合AI、云、5G等多种技术，将智能带入企业全场景。



图表 34 未来企业转型智能体技术架构

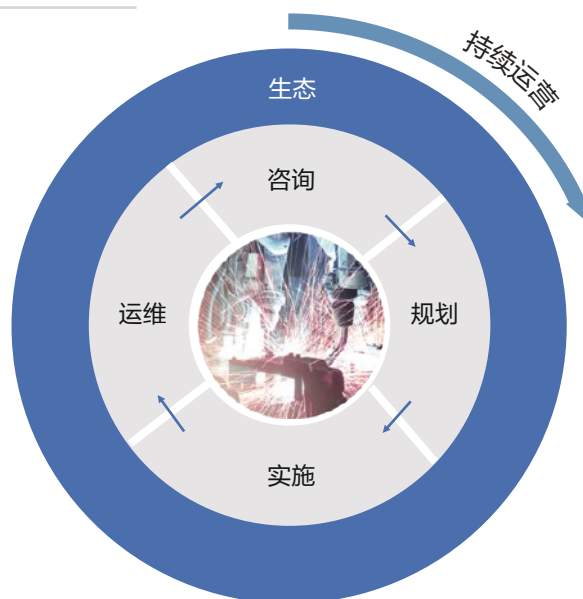


智能体白皮书

共建智能体，共创全场景智慧

第四章 智能体技术架构实施路径

智能体建设是一项系统性工程，需要进行体系化规划和长期投入，多数项目需要3 - 5年甚至更长时间才能取得显著成果。经过对大量行业及企业数字化转型实践的分析，业界已经积累了一套具有通用性、普适性的实施框架，包含咨询、规划、实施、运维、持续运营、配套生态体系建设等多个模块。以及，从先建联接，再优化，最后到智能的三阶段实施路径。



图表35 实施框架

咨询定战略和蓝图，确保做正确的事。要实现城市、行业或企业智能体的建设，需从总体咨询出发，站在全局角度，本着以开放、以客户为中心的服务理念构建生命体未来建设的蓝图。咨询阶段通过分析国家、地方出台的相关政策，城市、行业和企业业务发展现状，IT信息化建设现状和痛点，行业和技术发展趋势，以及业界最佳实践，从而制定智能体的战略和蓝图，包括愿景、使命、中长期和短期业务目标、业务开展模式、业务管理模式等。

规划定建设内容框架，确保正确地做事。基于战略和蓝图，采用EA方法，对城市、行业或企业智能体建设涉及的业务、数据、应用和技术进行顶层设计。

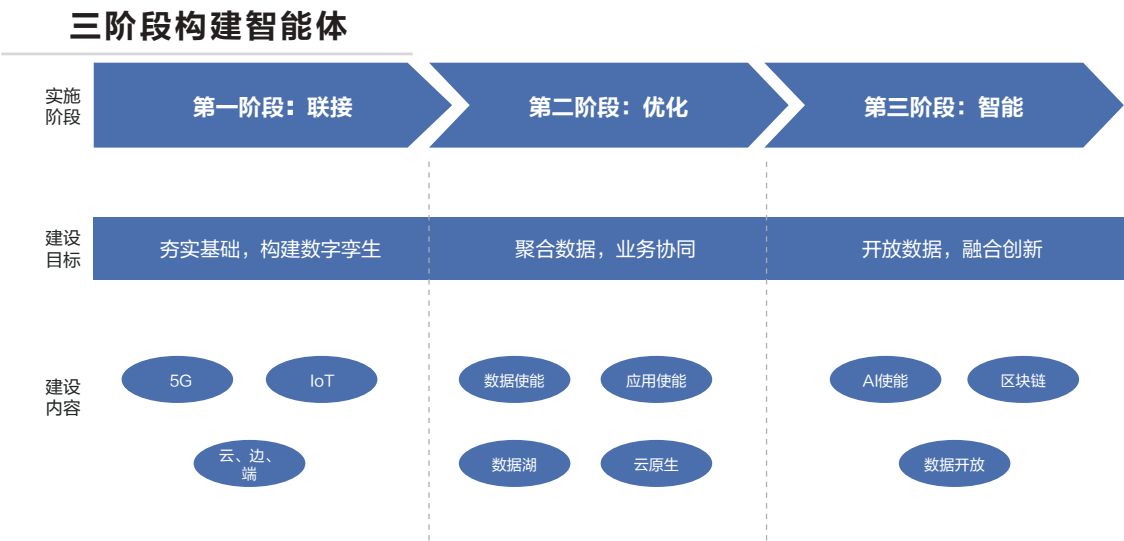
- 业务架构基于组织的战略意图和业务目标，梳理城市/行业/企业智能体面向客户需要提供产品和服务，支撑产品和服务的业务流程以及配套需要设置的组织架构。
- 数据架构规划梳理在业务运作和管理决策过程中，需要的各类数据和信息。
- 应用架构规划侧重梳理支持各类业务流程，并对数据架构所定义的各种数据进行处理需开发的应用系统。
- 技术架构侧重规划支撑各类应用系统运行所需的软硬件基础设施，同时配套制定相关技术标准和规范。基于规划建设的内容，分析建设的优先级、ROI投资回报率，将建设内容分配到多个项目中分阶段实施。

分项目实施，确保建设内容分阶段落地。基于4A架构规划成果，采用微服务架构风格和DDD领域驱动设计模式，对智能体涉及的应用系统、软硬件平台进行详细设计和集成设计。采用DevOps方法和工具，加速业务快速上线。实施中持续开展架构治理，确保落地实施内容与规划蓝图相吻合。

自动化运维，降低事故和故障发生率。基于ITIL（信息技术基础架构库）最佳实践和ITSS（国家信息技术服务标准）管理标准制定运维规范和流程，做好系统上线后的事件管理、问题管理和变更管理。采用基于大数据和AI的自动化运维工具，事前做好预测、事中做好控制、事后做好事故/故障分析，确保业务运行的连续性。

开展持续运营，确保愿景达成。智能体相关平台或系统的建成仅是项目的开始，持续运营才是帮助政府、行业、企业应用好平台、技术，实现业务目标的关键所在。通过开展业务运营确保所规划的业务流程，能按预期目标服务好城市、行业、企业的用户和客户。运营的本质是打通“数据-AI能力-应用”的循环，通过海量数据，提升智能化水平，服务更多应用，再带来海量数据。

共建智能体生态圈。要打造开放、繁荣的生态系统，实现共创共享共赢，健康的软件产业是关键。首先，通过中立的云服务提供商，打造良好的应用服务开发和运营平台，营造健康的产业环境。其次，以边云一致的架构，提供可灵活扩展的智能边缘方案，让广大的边缘厂家可以不断围绕场景丰富业务能力，满足未来快速扩大的边缘应用需求。



图表 36 实施路径

第一阶段：联接

- 构建全联接平台。基于5G增强移动宽带、低功耗广覆盖、低时延高可靠的特性，实现更为广泛的人与人、人与物、物与物之间的联接，结合物联网技术，助力城市、行业、企业的各组成部件实现万物互联。
- 构建云化基础设施。传统数据中心根据企业各个业务的最大性能要求而构建，各个业务系统的资源分配、网络部署、运维管理相互独立。云对多个物理数据中心资源进行整合，采用统一的数据中心管理软件实现多数据中心融合，提升企业整体IT利用率。同时提供计算、存储、网络、安全、灾备、大数据、数据库等丰富的云服务。

第二阶段：优化

- 构建云原生平台。基于容器、微服务、DevOps相关技术和方法，实现业务上线周期从年缩减到月，通过智能化运维，降低企业IT运维对专业技术人员技术能力的要求，同时缩减运维成本。
- 构建新型数据基础设施。新型数据基础设施涵盖数据接入、存储、计算、管理和数据使能五个领域，通过汇聚各方数据，提供“采-存-算-管-用”全生命周期的支撑能力，构建全方位的数据安全体系，打造开放的数据生态环境，让数据存得了、流得动、用得好，将数据资源转变为数据资产。
- 构建行业数据中枢和应用中枢。提取行业共性数据服务组件和应用服务组件，支撑上层各类智慧应用快速开发。

第三阶段：智能

- 构建可信开放数据共享体系。基于整合的数据，结合区块链技术，为政府、行业、企业内外部用户提供可信的数据交换、数据共享和数据开放，助力各类开发者构建百花齐放的数据应用，最大化发挥数据价值。
- 构建AI使能。将行业知识与AI技术相结合，用知识驱动和数据驱动一起打造AI系统的核心竞争力



智能体白皮书

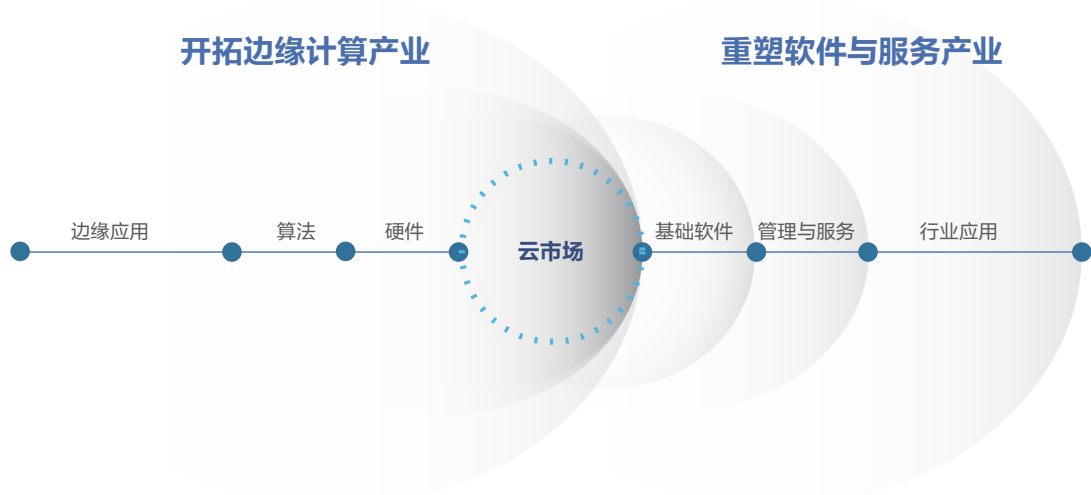
共建智能体，共创全场景智慧

第五章 开放生态：共创、共享、共赢

智能体是一个开放的生态系统，其中，软件与服务、边缘计算是两个最大的产业机会点，相比智能中枢和智能联接，这两部分是直接面向应用场景的，参与厂家数量更多，和数字经济的关系更为紧密，市场空间也更大。智能中枢和智能联接作为平台能力，必须践行同所有参与厂家一起“共创共享共赢”合作理念，既开放又中立，尊重客户数据主权，不通过数据变现，通过提供人工智能、联接、云等技术帮助应用厂家更好地处理、加工数据。唯有互相信任，才能实现生态有序发展和商业繁荣。

未来五年，软件与服务产业全球空间会高达1万亿美金，而软件产业云化、SaaS化正在全面加速。通过中立的云服务提供商，应用软件与服务生态得到完全开放。通过应用使能、AI使能、数据使能，城市、行业、企业实现软件SaaS化和智能升级，可以打造出最好的SaaS服务开发和运营平台，重塑健康的软件与服务产业，助力城市、行业、企业商业成功。

未来五年，边缘计算产业的全球空间高达5000亿美金。试想，中国有大约22万个金融网点需要演进成智慧网点，69万行政村将走向智慧化，100万课堂升级为智慧课堂，160万公里电力线实现智能巡检，数百万工厂需要智能化，边缘计算产业潜力巨大。完全开放的边缘计算产业生态，将会让各行各业厂家的设备接入智能体，享受智能升级带来的红利。



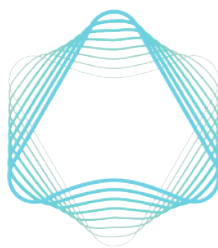
图表 37 共创、共享、共赢生态

发展软件与服务产业，开拓边缘计算产业新蓝海，涉及电子信息制造、软件与信息技术服务等多个领域，具有产业链条长、辐射范围广、技术创新活跃、产业带动性强的特点。这些技术作为各行各业迈向数字化、智能化的基础支撑，将为行业提供多样化的强劲算力、无处不在的网络、无所不及的智能，赋能实体经济高质量发展。实现产业链各环节厂家皆可参与，众多行业从业者皆可获利，普罗大众皆能受惠的共赢效果。

技术的发展目标是让人的生活更美好，站在历史发展的拐点，我们要用全场景智慧愿景牵引，规划技术在未来社会的最好结果，沿着正确的技术方向创建未来，造福每一个人，每一个家庭，每一个组织。

附件1：缩略语表

英文缩写	英文全称	中文全称
AIoT	Artificial Intelligence of Things	人工智能物联网
DDD	Domain-Driven Design	领域驱动设计
DevOps	Development & Operations	开发和运营
F5G	the Fifth-Generation Fixed Network	第五代固网
ICT	Information and Communications Technology	信息通信技术
MEC	Mobile Edge Computing	移动边缘计算
ROI	Return of Investment	投资回报
RTC	Real Time Communication	实时通信
SaaS	Software as a Service	软件即服务
VR/AR	Virtual Reality/Augmented Reality	虚拟/增强现实



智能体白皮书

共建智能体，共创全场景智慧